

Универзитет у Београду
Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију
Одељење за логопедију



Мастер рад
„Мултидимензионална анализа гласа код васпитача“

Ментор

Проф. др Мирјана Петровић - Лазић

Кандидат

Дуња Ђукичин 2018/3013

Београд, 2019

Ментор:

Проф. др Мирјана Петровић-Лазих, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију.

Чланови комисије:

Проф. др Надица Јовановић-Симић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, председник.

Проф. др Мирјана Петровић-Лазих, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, ментор.

Проф. др Славица Голубовић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, члан.

Датум одбране:_____

Садржај

УВОД	5
1. ГЛАС КАО КОМПОНЕНТА ЗВУКА	7
2.ОРГАНИ ФОНАЦИЈЕ	8
2.1. Анатомија ларинкса	9
2.2. Модел извора звука и филтра	11
2.3. Функција ларинкса.....	11
3. ГЕНЕРИСАЊЕ ГЛАСА	12
4. ВРСТЕ ФОНАЦИЈЕ.....	13
5. ЗАСНОВАНОСТ ГЛАСА	14
5.1. Биолошка заснованост гласа	14
5.2.Психолошка заснованост гласа	15
5.3. Лингвистичка заснованост гласа	16
5.4. Социјална заснованост гласа	16
6. ОСОБИНЕ ГЛАСА	17
6.1. Висина гласа	19
6.2.Јачина гласа	20
6.3.Боја гласа	20
6.4. Распон гласа.....	21
6.5. Апођо.....	22
6.6. Импеданца гласа	22
6.7. Импостација гласа.....	23
6.8. Атака гласа	23
6.9.Вибрато гласа	24
6.10. Регистри гласа	24
6.11. Издржавање тона.....	25
7. ЧЕТИРИ НИВОА ВОКАЛНЕ УПОТРЕБЕ	26
8.ВОКАЛНИ ПРОФЕСИОНАЛЦИ.....	26
8.1.Васпитачи као вокални професионалци	26
8.2. Хорски певачи као вокални професионалци	29
8.2.1.Хорско певање.....	29

9. ФАКТОРИ КОЛИ УТИЧУ НА КВАЛИТЕТ ГЛАСА.....	29
9.1.Пушење	30
9.2.Викање	30
9.3.Гласно смејање.....	30
9.4.Говор у бучном простору	31
9.5.Контрацепција.....	31
9.6.Менструални циклус.....	31
9.7.Сан, одмор и релаксација	31
9.10.Влажност ваздуха.....	32
9.11. Архитектонска акустика.....	32
10. НАЈЧЕШЋИ ОБЛИЦИ ПОРЕМЕЋАЈА ГЛАСА КОД ВОКАЛНИХ ПРОФЕСИОНАЛАЦА ..	34
10.1.Злоупотреба,погрешна или прекомерна употреба гласа	35
10.2. Хиперфункција фонацијских органа.....	36
10.3. Израслине на гласницама	36
10.4. Акутни и хронични ларингитис.....	37
10.5. Дисфонија	38
10.5.1. Хиперкинетичка дисфонија	39
10.6. Ларингофарингеални рефлукс	39
11.ПРОЦЕНА ГЛАСОВНЕ ФУНКЦИЈЕ КОД ВОКАЛНИХ ПРОФЕСИОНАЛАЦА	40
12. ВОКАЛНА ТЕРАПИЈА.....	40
12.1. Вокални третман	41
13. ВОКАЛНА ХИГИЈЕНА ГЛАСА КОД ВОКАЛНИХ ПРОФЕСИОНАЛАЦА	42
13.1.предлози за здрав глас	42
14. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА.....	44
15. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА	44
15.1. Узорак истраживања.....	44
15.2. Услови и процедуре истраживања	50
15.3. Мерни инструменти.....	50
15.4.Метод статистичке обраде података	56
16.РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	57
17. ДИСКУСИЈА.....	73
18. ЗАКЉУЧАК	79

19. ЛИТЕРАТУРА.....	83
---------------------	----

УВОД

Човек је вишеструко комуникативно биће. Његова комуникација је сложена и разноврсна. Захваљујући комуникацији, човек је успео да изгради сложене социјалне односе, који су му омогућили да буде доминантна врста на планети (Петровић-Лазих,Бабац, Васић, 2012). Људска бића имају снажну потребу да буду са другим људима и да са њима комуницирају. Жеља за комуникацијом је заправо жеља за разговором. Суштина комуникације је говорна комуникација. Комуницирамо да бисмо задовољили своје жеље, открили своја осећања, поделили информације и остварили задати циљ. *Комуникацију можемо дефинисати као размену идеја између одашиљаоца и примаоца.* (Јовановић - Симић, 2009). *Комуникација је интеракција, размена информација, мишљења, емоција и потреба међу људима. Остварује се кроз процесе емитовања, преноса и пријема поруке. Хумана комуникација се дели на вербалну и невербалну комуникацију* (Голубовић, 2016).

Глас, односно његов савршенији продукт – говор, представљају најефикаснији начин људског комуницирања. Човек је у својој еволуцији једини успео да развије смисао вокалне комуникације од рудиментираних елемената сигнализације до данашњих вокалних способности. (Петровић-Лазих, Косановић 2008). Људски глас је најстарији инструмент, односно глас можемо дефинисати као звук којим се оглашавају жива бића, а који производе специјални органи фонације. Наши преци су сопственим гласом проналазили начине изражавања, да би тек касније открили друге изворе звука. Још у 5. Веку пре нове ере Хипократ је говорио о важности плућа, душника, усана и језика у производњи гласа. Глас је важан део комуникације и заправо, наш лични идентитет: указује на пол, доб, расположење, осећаје, здравствено стање.

Вокални професионалци су особе које се користе гласом као основним средством своје професионалне активности. Они су специфична група која је ризична за појаву различитих поремећаја гласа (Хеђевер, Фараго, Хускић,2007). Вокалним извођачима је потребан висок ниво вокалне флексибилности и гипкости, способност да изводе брзе маневре као што су промене јачине гласа, темпа говора,интонације (Dehqan & Scherer, 2013; Tavares & Martins, 2007).

Резултати истраживања групе аутора (Pereira et al., 2015) наводе да је учесталост појаве вокалних поремећаја код жена већи(46,3%) у поређењу са мушкарцима(36,9%). Жене су, због анатомске и морфолошке структуре вокалног апарата подложније вокалном замору, промени квалитета гласа или стварању чворића на гласницама који настају као последица вокалне злоупотребе (Dejonckere et al., 2001).

Да би се смањио ризик за настанак поремећаја, неопходно је деловати превентивно. Превенција поремећаја гласа код професионалаца везана је за начин живота, хигијену гласа и усвајање модела понашања који подижу квалитет гласа. Циљ превенције и вокалног третмана је постизање оптималног и функционалног гласа, који је прихватљив за предаваче и социјалну околину којој он припада.

Због тога је акустичка анализа гласа веома корисна стручњацима из области вокалне патологије, јер омогућава да објективним мерењима вреднује своја субјективна запажања. Можемо да закључимо да је објективно – субјективна метода у процени квалитета гласа неопходна, јер се на тај начин повећава прецизност у утврђивању вокалне дисфункције, а препоручује се и мултидисциплинарни приступ у рехабилитацији гласа и говора (Петровић- Лазих, Јовановић- Симић, Кулић, Бабац и Јуришић, 2015).

1. ГЛАС КАО КОМПОНЕНТА ЗВУКА

Мноштво различитих звукова стимулише људска чула. Људски глас заузима посебно место у свету звукова, јер представља неопходну компоненту за успостављање комуникације међу људима. Глас је звучна појава на бази које је током еволуције временом настао говор као начин кодовања информације у међусобној комуникацији људи. Керамитчиевски (1989) наводи неколико дефиниција гласа, а једна од многобројних гласи: „Глас је звук којим се оглашавају жива бића, а који производе специјални органи фонације“. Звук се може распростирати кроз све средине (гасовите, течне, чврсте), али људски глас се преноси кроз ваздушни медијум. Звучни талас настаје померањем ваздушних честица у виду њиховог згушњавања и разређивања. Извор гласа представљају гласнице које својим вибрирањем доводе до периодичног згушњавања и



разређивања ваздушне струје. Звук настао у гркљану распростире се на све стране унутар организма, тако да вибрирају и груди, глава, врат. Само један део излази у спољашњу средину ваздушним стубом кроз усни отвор и стиже до ува слушалаца, а истовремено и до ува особе која врши емисију тона. (Петровић – Лазић, Косановић, 2008.).

Слика бр.1:Илустрација

Глас човека може бити:

- Певани
- Шапат
- Имитација природних звукова
- Говорни

Органи који непосредно учествују у произвођењу гласа представљени су ефекторним комуникативним системом.

Ефекторни комуникативни систем чине четири механизма:

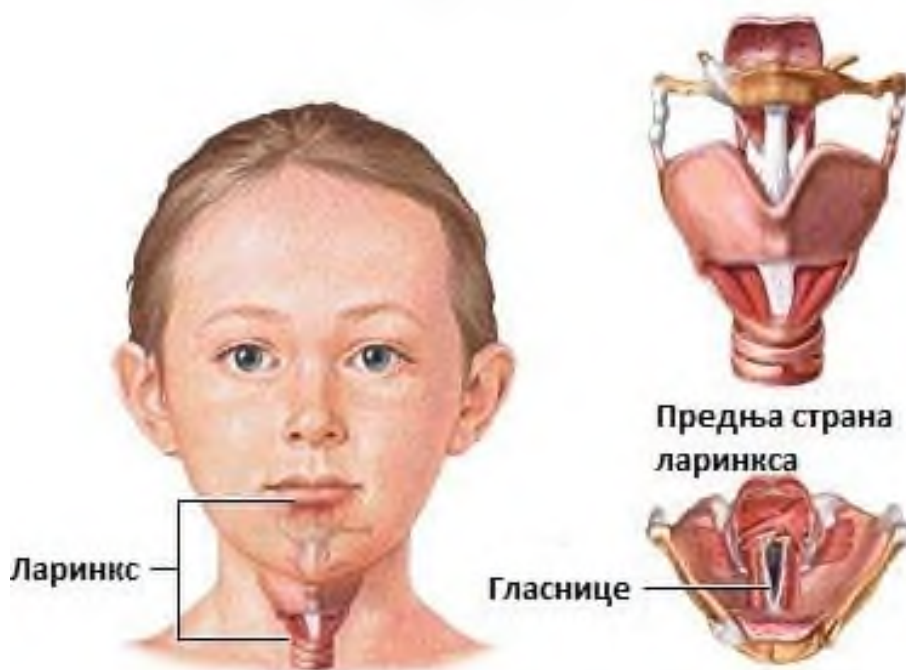
1. Респираторни
2. Фонаторни
3. Артикулаторни
4. Резонаторни

Фонаторни апарат (служи за производњу гласа и говора) чине:

- Органи који непосредно учествују у производњи гласа и говора – **Генератор гласа** (гркљан), **резонатор гласа** (носна и усна шупљина, ждрело), **Активатор гласа** (респирацијски мишићи, коштане структуре грудног коша, кичме и карлице, као и комплетан дисајни тракт - душник, бронхи, плућа) и
- Органи који учествују у стварању и одржавању гласа и говора – централни нервни систем, неуровегетативни нервни систем, периферни нервни систем, чула, ендокрини систем

2.ОРГАНИ ФОНАЦИЈЕ

Једна од основних функција фонације садржана је у овој мисли: „ **Фонација је у човековом развојном процесу настала као резултат генијалног коришћења механизма дисања ради смислене комуникације.**“ (Wallace Fenn, 1968).

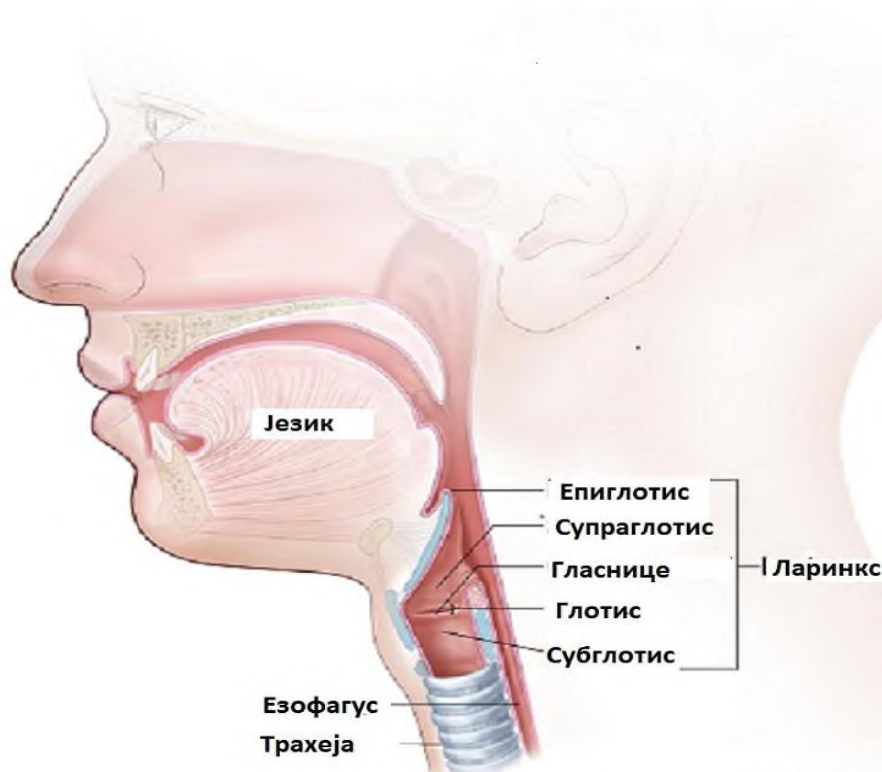


Слика број 2 Вокални апарат

Фонација је процес продукције гласа у ларинксу, односно активност која на специфичан начин моделује ваздушну струју, која пролази кроз ларинкс. Приликом експиријума, који је модификован ларингеалним вибрацијама, долази до генерисања гласа.

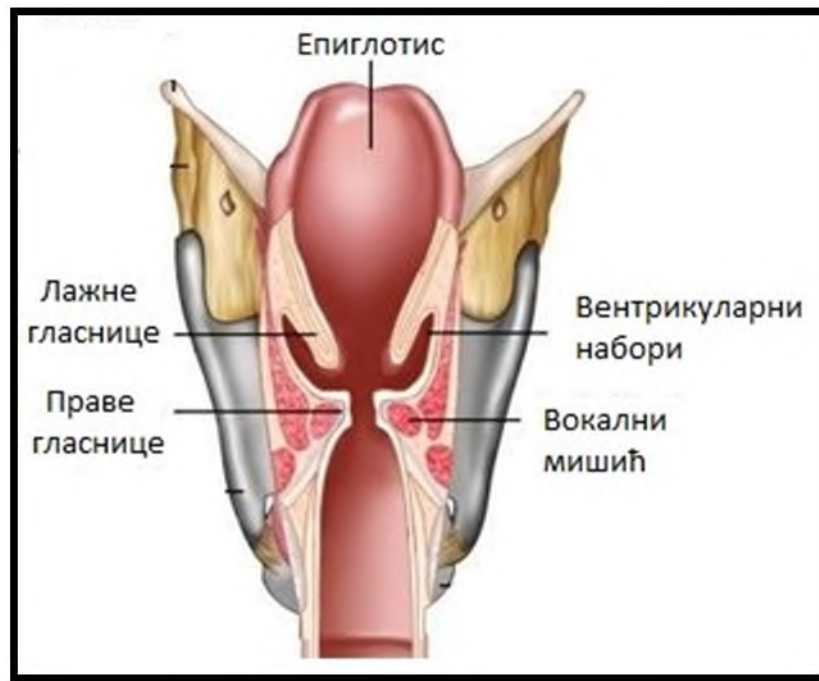
2.1. Анатомија ларинкса

Ларинкс је смештен је у предњем делу врата у висини између трећег и шестог пршљена. У гоњем делу везан је за подјезичну кост, на доле се наставља душником, назад је обухваћен мишићима ждрела, а са стране штитном жлездом као и великим крвним судовима и нервима врата. Ларинкс је активна хрскавичава цев, састављена из парних и непарних хрскавица. Хрскавичави елементи су међусобно повезани зглобовима, мишићима и везивним ткивом. Унутрашња страна ларинкса обложена је слузницом, док је предња прекривена кожом и поткожним ткивом. Величина гркљана зависи од пола, узраста и индивидуалних особина човека. Лумен гркљана је помоћу вентрикуларних и вокалних набора подељен на три спрата: *супраглотис, глотис и субглотис*.



Слика број 3. Анатомија ларинкса

Plica ventricularis – **вентрикуларни набор** је овално симетрично избочење у лумену гркљана. Ови набори активно учествују у обликовању и оформљењу шупљине гркљана, где се одвија почетна резонанца и импеданца гласа. *Plicae (Chordae) vocalis*–**гласнице** су тракасти мишићно - везивни набори који се пружају од угла штитасте хрскавице до вокалног наставка аритеноидне хрскавице.



Слика број 4.Праве и лажне гласнице

Примарни фонаторни механизам су гласнице. При мирном дисању гласнице су у абдукцији, тј. раширене су. За време фонирања, гласнице вибрирају и налазе се у положају адукције, односно гласнице се примичу једна другој. Простор између гласница назива се глотис. Његов отвор је највећи при мирном дисању када ваздушна струја слободно пролази ларинксом. Током фонирања глотис је затворен дуж целе медијалне линије, тј. ритмички се брже или спорије отвара и затвара. Адукција иницира звук у ларинксу, познато као атака. Брзина вибрирања гласница зависи од масе, дужине, еластичности и напетости гласница. Вибрирањем гласница производи се звук који се назива глас, а генерисање гласа се назива фонација.

Фонацијом се производе сви самогласници и звучни консонанти. Звук који је настао као резултат вибрирања гласница назива се основни ларингеални тон. Тај звук је сувише слаб и није чујан. Коначну снагу, боју, чујност и волумен добија тек проласком кроз вокални тракт, који чине структуре изнад ларинкса, односно резонантне шупљине. Тада настаје чујан људски звук – *Глас*.

2.2. Модел извора звука и филтра

1. **ИЗВОР:** Звук на гласницама (у ларинксу) настаје на два начина и састоји се од две компоненте:
 - Аеровибраторна (вибрирање гласница које производи основни тон с вишим хармоницима)
 - Аеротурбулентна (шум који настаје проласком ваздуха кроз ларинкс)
2. **ФИЛТЕР:** Вокални тракт (кога чине све шупљине изнад ларинкса) због ефекта резонације (појачање или пригушење) даје коначну боју и интензитет звука. (Младен Хеђевер, 2010)

Постоји неколико теорија које објашњавају активност гласница. Према *миоеластично - аеродинамичкој* теорији, вибрације гласница су резултат интеракције аеродинамичке енергије генерисане у субглотичком делу респираторног система и миоеластичне енергије гласница које су кортикално припремљене.

2.3. Функција ларинкса

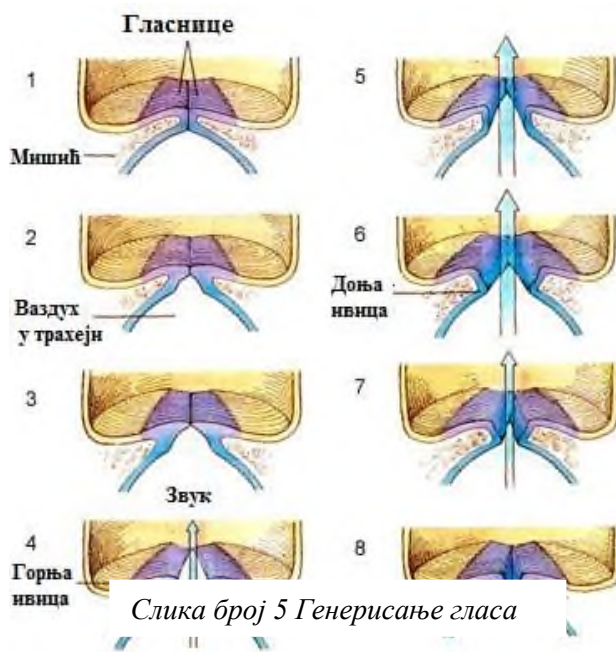
Аронсон (1990) наводи четири функције ларинкса: респирацијска, функција затварања ларинкса приликом напора, ларингеална функција гутања и фонацијска функција. Ларинкс је филогенетски много старији него говорни неуромускулаторни систем. Његова фонаторна функција је најмлађа.

Примарно има функцију дисања, затим, улогу заштите доњих дисајних путева и фиксације грудног коша, док је секундарна функција производња гласа.

Ларинкс је сложен орган који функционише као биолошка валвула, а служи за регулацију фонације, респирације, деглутације.

3. ГЕНЕРИСАЊЕ ГЛАСА

Вокални тракт је човеков орган за контролисано генерисање звука. Заједно са чулом слуха, представља систем за говорну комуникацију. Генерисање гласа је појава која је у физичком смислу непосредно повезана са појмом резонанци у звуководу, због тога што се спектралне карактеристике звука, који настаје у говору, формирају, између осталог, под утицајем резонанци дуж цеви вокалног тракта. Фонација је дефинисана као издисај модификован ларингеалним вибрацијама и она се одвија, према новијим сазнањима на следећи начин: након префонацијског, вољно започетог издисаја, следи префонацијски



удисај, гласнице заузимају парамедијални положај подстакнуте нервним импулсима који у ларингеалне мишиће долазе горњим и доњим ларингеалним нервом. Истим нервом пристижу и импулси под чијим се деловањем мења маса, дужина и напетост гласница. Делимична опструкција еспирацијске ваздушне струје изазива Берноулијев ефекат: константан волумен протока на месту нагло насталог сужења постиже се повећањем брзине струјања, што узрокује смањење притиска на месту

сужења. Због тог ефекта опада притисак у субглотичкој регији и он повлачи гласнице до средишње линије, након чега потпуна опструкција ваздушне струје повећава субглотички притисак који гласнице нагло размиче до парамедијалног положаја. Такав процес хоризонталних титраја обеју гласница траје све док се не смањи субглотички притисак испод критичне границе, што захтева нови префонацијски удисај. Фонација је само вољно започета, а у каснијем току фонације фреквенција вибрација, односно маса, напетост и дужина гласница зависи од контролних рефлексних механизма, пре свега од кинестетичког механизма.

Рецептори смештени у слузници, мишићима и зглобовима гркљана имају битну улогу у кинестетској контроли, јер обавештавају продужену мождину о сваком физиолошком и патолошком подражају насталом током фонације. При нормалној фонацији обе гласнице вибрирају истом фреквенцијом, амплитудом и фазом, тј. истовремено се приближавају средишњој линији и удаљавају се од ње. Осим радом гласница, звучна енергија у вокалном тракту се може генерисати турбуленцијама на неком сужењу дуж путање ваздуха од плућа до отвора уста. То сужење се за нормалне гласове формира у зони зуба и уста. За разлику од вокала који имају хармонијску структуру, звук настао турбуленцијама има стохастичку природу са свим перцептивним особинама шума. Карактеристични примери су гласови „С“ и „Ш“ у којима је основни сигнал шум. Генерисање шума као побудног сигнала могуће је и на самим гласницама, када се оне из неких вољних или невољних разлога стегну и не осцилују, али сузе простор за пролазак ваздуха. Вољно стезање гласница се дешава при шапату. Неволно стезање гласница настаје и у случају велике промуклости, када се доминантно генерише шум као основни сигнал гласа.

За оптималну фонацију од велике је важности и одређена ларинготрахеална напетост у усправном положају тела. Током фонације мора да постоји потпуна координација рада свих мишића, како спољашњих тако и унутрашњих. У подизању, спуштању и фиксацији гркљана учествују спољашњи мишићи, који се углавном припајају за грудну и подјезичну кост. При фонацији ови мишићи доводе цео гркљан у одређену позицију. Затим следи дејство унутрашњих мишића гркљана ради затварања и отварања глотиса. Добијени основни ларингеални тон се појачава у одређеним резонантним шупљинама. Захваљујући својој способности да модификује облик, запремину, и чврстину зидова, резонатор се успешно адаптира на извор основног тона, а као резултат настаје читав низ варијација звука, који не може произвести ни један музички инструмент.

4. ВРСТЕ ФОНАЦИЈЕ

Основне врсте фонације

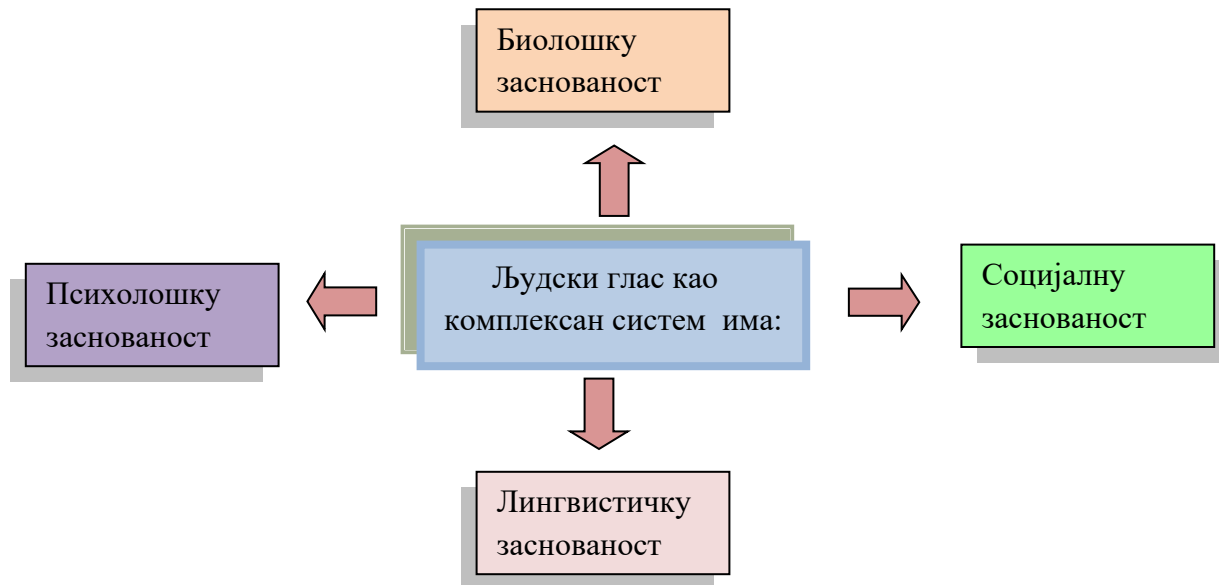
- Модална фонација (нормална фонација, регистар прсног гласа)
- Шаптава фонација, мукли глас
- Шрипустава фонација, шкрипава фонација

- Нешто шири термин ларингализација
- Још шири термин глотализација
- Фалсет

Сложене врсте фонације

- Шумна фонација
- Храпава фонација

5. ЗАСНОВАНOST ГЛАСА

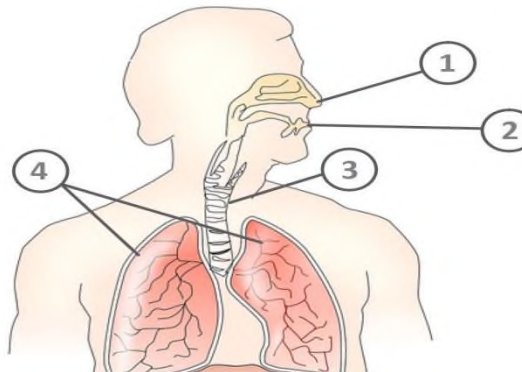


Графикон број 1 Заснованост гласа

5.1. Биолошка заснованост гласа

Дуго времена је требало да наука и животна пракса докажу да се фонација, као компонента комплексне анатомске структуре гласа, реализује одговарајућим учешћем не само свих механизма ефекторног система (респираторним, фонаторним, резонаторним), већ и свим осталим системима човека. Дакле, можемо слободно рећи „не постоји глас“ већ „постоји човек који фонира, тј. производи глас и он му служи у међуљудској комуникацији кроз систем договорених језичких симбола“ (Петровић-Лазих, 2011). Са биолошког аспекта глас се дефинише као производ функције читавог организма.

Биолошки супстрат комуникативног система подразумева анатомски, физиолошки и неуролошки аспект. Фонација се одржава, развија и контролише под сталним утицајем акустичког, визуелног и кинестетичког feed- back механизма. Све информације из ових подручја организује и координира централни нервни систем који у суштини управља фонацијом. Многи мождани центри су укључени у слање одговарајућих импулса до нерава и мишића који су задужени за стварање гласа. Мозак, такође прима слушне и осећајне повратне информације и регулише их како би контролисао звуке произведеног гласа. Када се емитују звучни таласи, рецептивно тело (уво другог човека) трансформише их у нервну активност. Трансформисана порука се одређеним путем преноси до одредишта које представљају центри за психонервну активност у кори великог мозга. У одредишту се формира нервни инфлукс који се изражава акционим потенцијалима, силази кроз одређене нерве до ларинкса и осталих органа фонацијског апарата, а као крајњи продукт јавља се глас (Петровић – Лазић, 2015).



*Слика број 5. Органи који учествују у произвођењу гласа:
1 и 2 – Резонатор гласа, 3 - Генератор гласа, 4 - Активатор гласа*

5.2.Психолошка заснованост гласа

Глас је средство комуникације, али истовремено и средство изражавања личности. (Петровић – Лазић, 2008). Важну улогу у вокалном изражавању има психичка структура појединца. При фонацији, као вишој психичкој делатности, настају различити психолошки процеси од којих зависи развој и одржавање гласа и говора. Један од веома важних психичких процеса, са пресудним утицајем на глас човека, јесу емоције. Кроз емоције човек изражава доживљаје сопствене личности и околине, што се манифестује у емоционално понашању, доживљавању, као и физиолошким променама у организму.

Промене у гласу, које настају као последица снажне емоције, највише погађају његове особености, као што су висина, јачина, боја итд. Говор постаје бржи или спорији, мења се његова форма и садржај. Са друге стране важно је истаћи и позитиван утицај емоција на глас, јер без емоционалне уравнотежености и стабилности нема ни услова за успешну фонацију.

5.3. Лингвистичка заснованост гласа

Говорни глас – фонема је најмања језичка јединица која настаје треперењем ваздуха услед покрета фонаторног механизма. Фонеме чине гласовни систем језика. Свака фонема има две основне психолингвистичке функције: перцептивну и сигнификативну. Фонему карактеришу четири основне акустичке особине: висина, јачина, трајање, боја (тембр).

Фонолошка свесност представља основу функционисања једног језика и подразумева способност гласовне сегментације и препознавања односа слово – глас (свест о гласовима неке речи). Фонолошка свест у себи групише изврстан број функција које доприносе разумевању и прецизној аутоматизованој примени фонетског система једног језика. (Голубовић, 2003, 2005, 2006, 2007)

Фонолошко енкодирање је процес селекције и продукције фонема које образују језички израз. (Голубовић, 2012)

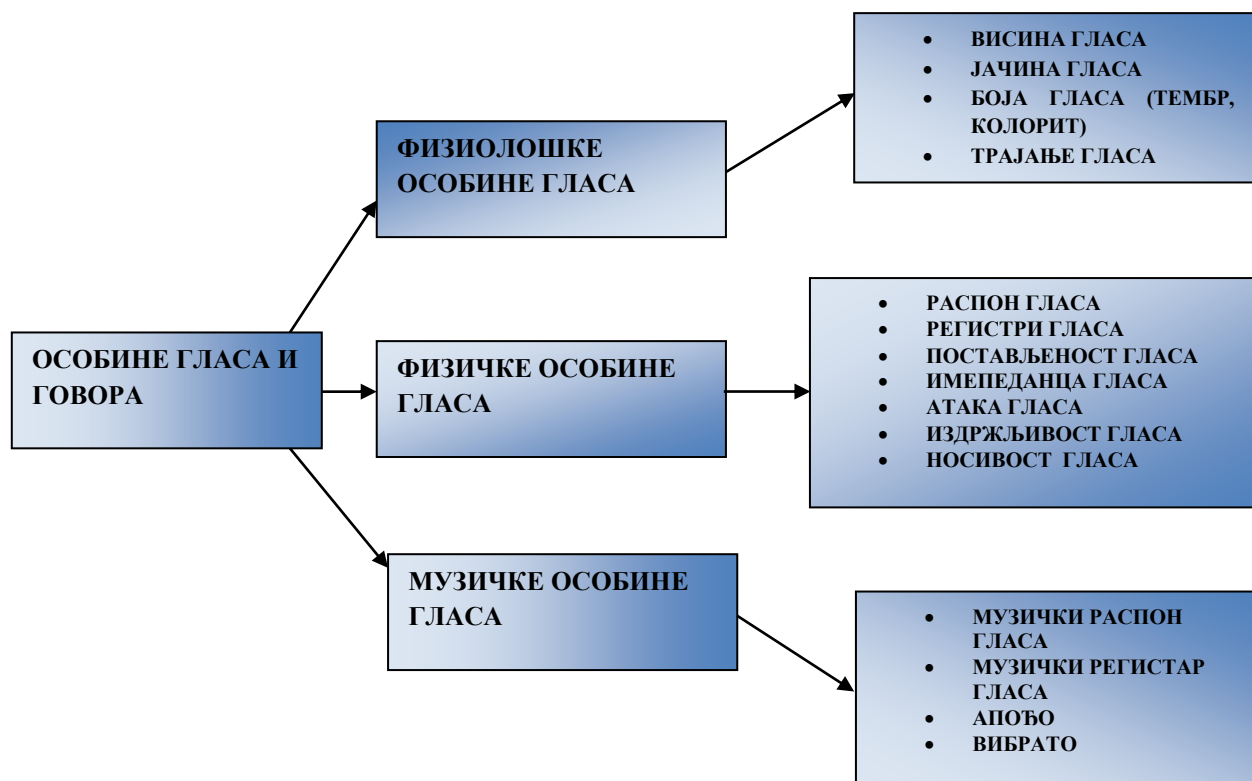
Фонолошко декодирање је процес детекције и дискриминације фонема одређеног језичког израза. (Голубовић, 2012)

5.4. Социјална заснованост гласа

Социјална заснованост гласа проистиче из биолошке, психолошке и лингвистичке основе. Гласом и говором се обезбеђује социјална комуникација. (Петровић- Лазић, 2008). Социјализација је процес у току којег индивидуа (дете) кроз интеракцију са својом социјалном средином усваја знања, вештине, навике, ставове и друга сазнања која су му неопходна за успешно функционисање у средини у којој живи. Најбитнији елемент социјализације је говор. Базични симболички систем човека је језик. Језик се индивидуализује кроз говор и представља не само средство мишљења већ и фактор који условљава развој личности.

Развијена симболичка комуникација омогућава сазнавање, представљање и откривање стварности, као и човекову самоконтролу, социјализацију, преношење искустава и знања. Код детета се рано јавља способност двосмерне комуникације. У таквом социјалном нуклеусу, који чине дете и одрасла особа, почиње процес социјалне интеракције и комуникације.

6. ОСОБИНЕ ГЛАСА



Графикон број 2. Особине гласа

Фреквенције звучних таласа, које може чути нормално човечије ухо, налазе се у интервалу од 16 до 20000 Hz. Звучне осцилације са фреквенцијама мањим од 16 Hz чине област инфразвука, а већим од 20000 Hz област ултразвука.

За разумевање говора, као најважније функције слуха, важно је подручје од 100 до 8000 Hz, па се губитак фреквенција изнад и испод тог распона у нормалном животу и не примећује.

У природи се звучне појаве манифестују у следећим облицима:

- прост или чист тон;
- сложени тон или звук;
- шум.

Прост тон је најједноставнији облик звука, синусног облика кога карактерише само једна фреквенција и одређени интензитет. У природи га практично нема јер се ретко дешава да неки звучни извор вибрира само једном фреквенцијом.

Сложени тон или звук настаје комбинацијом простих тонова различитих фреквенција. Он више не представља просто синусно осциловање али и даље задржава периодични карактер.

Уз основни тон који има најнижу фреквенцију јављају се пратећи тонови као целобројни умношци основног тона (хармоници), чинећи хармонични звук или музички тон. Овако сложен звук производе сви музички инструменти, а у исту групу спадају и самогласници људског говора. Распоред и величина компонената дају карактеристичну боју звука по којој се разликују поједини музички инструменти и гласови и онда када им је основна фреквенција иста.

Сложени звуци се добијају сабирањем осцилација простих тонова. У акустици се много чешће примењује поступак да се сложене осцилације разлажу на своје саставне делове, просте хармонијске осцилације. Помоћу Фуријеове анализе, периодични звук се може представити као збир више синусних тонова различитих фреквенција, где је основни тон онај који има најнижу фреквенцију сложеног тона.

Сви остали тонови су хармоници (други, трећи...) чије су фреквенције целобројни умношци основне фреквенције. Ова разлагања се могу графички приказати дијаграмом, тако што се на апсцисну осу наносе фреквенције, а на ординату амплитуде. Овако разлагање сложеног периодичног звука назива се хармонијском фреквентном анализом или спектралном анализом звука. Она пружа податке од којих се компоненти састоји дати звук и какав је однос амплитуда саставних тонова.

Шум представља некорисне и нежељене звуке који нису дефинисани у погледу спектра, чинећи непериодичне звучне појаве које се стално мењају у току времена без сталности у погледу таласа.

Шум има континуални спектар са таласима који су тако блиски да се практично не могу раздвојити. Шум код којег је акустичка енергија једнолико распоређена у целом фреквенцијском подручју назива се белим шумом.

6.1. Висина гласа

Висина гласа је перцептивни феномен, а зависи од основне фреквенције, која је физички параметар. Основна фреквенција (F_0) је број вибрација које гласнице учине у једној секунди, а изражава се у херцима (Hz). Што је већи број вибрација гласница, виша је вредност основне фреквенције, па и глас доживљавамо као виши. Нижи глас генерише мањи број вибрација. Брзина вибрирања гласница зависи од дебљине, дужине и напетости гласница, али и од притиска ваздуха који пролази између гласница. Пораст ваздушног притиска доводи истовремено до повећања интензитета гласа, а самим тим и до вишег тона. На вредност основне фреквенције утичу узраст, пол, телесна конституција, социјално окружење, емоције, интелектуални статус... (Салиховић и сар. , 2007)

Користећи се популарном терминологијом из уметности певања, мушки глас описујемо као бас, баритон или тенор, а женски као (контра) алт, мезопран или сопран. Овој категорији приближно одговарају следеће вредности F_0 :

Мушки глас: бас 98-110 Hz , баритон 117-133 Hz , тенор 147-165 Hz

Женски глас: контралт 220 Hz, мезо-сопран 226 Hz , сопран 262 Hz

Просечна висина мушког гласа износи од 100 до 130 Hz, а женског од 200 до 250 Hz. Истраживања просечне висине гласа код деце су још сложенија због фактора раста и развоја, па су подаци некомплетни. Зна се да је F_0 првог плача врло висока и креће се између 400 и 600 Hz. Са порастом хронолошке доби детета основна фреквенција опада. Тако нпр. за дечаке хронолошке доби 10,5 година вредност F_0 износи око 250 Hz. Оптимална висина гласа обично је смештена на четвртом тону изнад најдубљег тона. Глас који користимо у нормалном говору називамо хабитуалним.

Уколико су оптимална и хабитуална висина гласа идентичне, тада нема злоупотребе гласа. Најнижи тон на којем човек може да фонира зове се базална висина гласа. Она варира током дана, тј. најнижа је ујутру (тзв. Јутарњи глас), а током дана нарасте за један до три полутона. Основна фреквенција је нижа након спавања јер долази до релаксације телесне мускулатуре, па тако и вокалне.

6.2.Јачина гласа

Гласност говора је степен аудитивне перцепције на основу кога се говору може одредити место на скали од „тихог“ до „гласног“ и „вике“ (Кашић, 2003).

Интезитет говора представља општу снагу звучних сегмената која је изазвана мишићном напетостју фонаторних органа, а састоји се од јачине или слабости изговора, односно од појачавања или слабљења издисаја.

Интезитет или јачина звука зависи од начина вибрирања гласница и снаге субглотишког притиска. Интезитет се изражава у децибелима. Нормални интезитет говора креће се у нивоу од 40 до 70 dB. Звучну снагу говора највећим делом носе вокали. Доња граница је тзв. Праг чујности. Та граница је утврђена експериментално код здравих, младих особа и на основу тога је стандардизована на 1000 Hz и 0 dB. Горња граница је одређена појавом бола до ког долази због великих померања појединих елемената у органу слуха. Зато се горња граница и назива границом бола и налази се за 1000 Hz на 130 dB.

Гласност говора се може разматрати са два аспекта:

- Гласност као индивидуална карактеристика
- Гласност као супрасегмент који се анализира са становишта комуникативне ситуације

Са индивидуалног становишта може се говорити о тихим, умерено гласним, гласним и прегласним говорницима (Кашић, 2003).

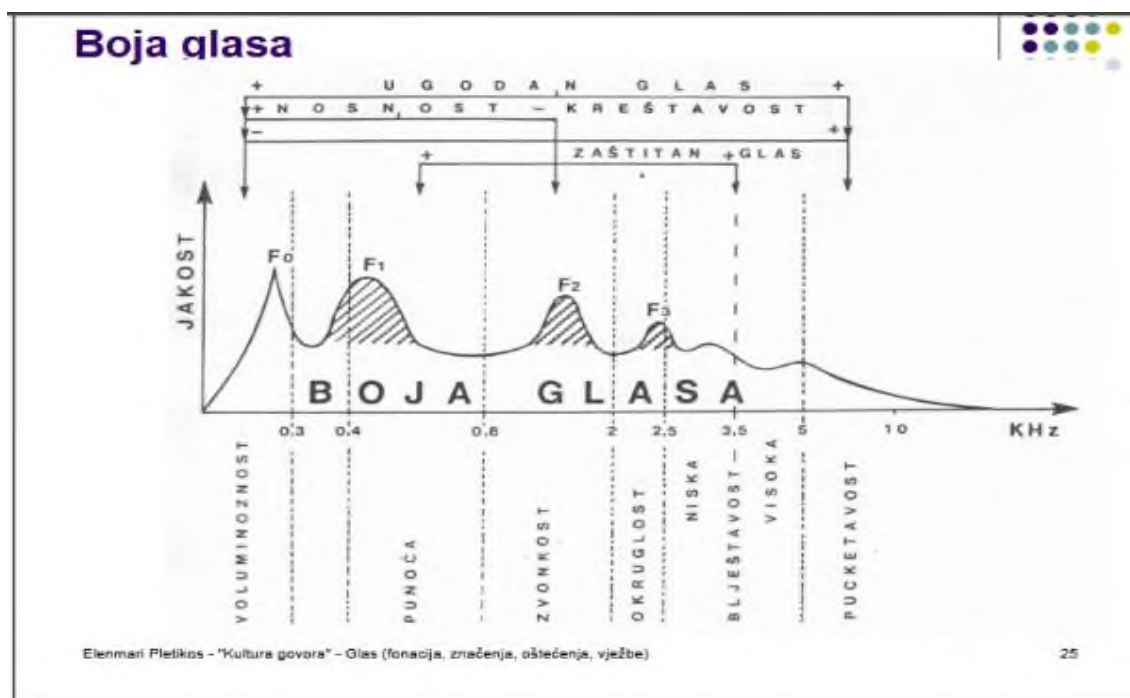
Свака од поменутих индивидуалних карактеристика може одражавати одлике темперамента, личне навике, породичне навике...

Са становишта комуникативне ситуације промена гласности у току говорења представља језичко изражајно средство којим се преносе значењске разлике (Кашић, 2003).

6.3.Боја гласа

Боја гласа је такође перцептивни феномен, тј. карактеристика која сваки глас чини непоновљивим и „својим“, због чега лако препознајемо саговорнике. Производ је добре респирације, непоремећене фонације и оптималног усклађивања резонантних шупљина са радом осталих делова фонацијских органа.

Према Малмбергу (1974) боја гласа настаје као резултат звучности хармоничних тонова чији број и интензитет зависе од фреквенције основног тона, величине и облика резонатора, напетости зида резонатора и материјала од којег је грађен. У људском гласу може бити и неколико десетина виших хармонијских тонова. Зависно од потребе фонације и форме резонатора, може се наизменично појачавати тон или виши хармонијски тонови. Боја гласа зависи и од величине и облика субглотичних и супраглотичних шупљина, јер оне могу појачавати поједине групе тонова (Петровић-Лазећ и сар., 2012).



Слика број 6. Боја гласа

6.4. Распон гласа

Физиолошки или апсолутни распон гласа подразумева све звуке које гласовни апарат једног човека може да произведе. Најчешће се креће у интервалу од 2 до 4,5 октаве. Распон гласа представља индивидуалну особину за сваког појединца. У најранијем детињству распон гласа је ограничен на неколико полутонova, до осме године овај распон се повећава за девет тонова, од девете до седамнаесте године распон гласа зависи од мутације. У адолесценцији се дефинитивно оформљује и добија изразито индивидуални карактер, обухватајући око две октаве.

Музички распон гласа подразумева способност човека да произведе низ тонова, али који за разлику од апсолутног распона морају имати одређене вокално- музичке квалитете. Он најчешће обухвата две октаве, а изузетно се простире и преко две октаве.

Распон гласа као особеност сваког човека, зависи од многобројних фактора као што су: пол, узраст, неурогени фактори, анатомско - физиолошки, генетски, ендокрини и сл. фактори (Петровић-Лазих и сар. , 2012).

6.5. Апођо

„Ослоните дах на глас јер је дах седиште гласа“ (Ламперти, 1875)

Субјективни осећај ослонца, односно потпора за време произвођења гласа назива се апођо. Апођо је од посебног значаја за произвођење певаног гласа, али има важност и код говорног гласа, а нарочито у рехабилитацији поремећаја гласа. Да би се произвео оптимални тон потребна је координација између ларингеалног сфинктера и дисања.

Са повишењем тона повећава се и субглотишни притисак ваздуха и напор мишића глотиса. Оваква ситуација доводи у једном моменту до великог оптерећења гласница. У циљу растерећења гласница надларингеалне шупљине се прилагођавају, у њима се ствара допунски отпор-импенданца, па она преузима један део терета са гласница. Други део овог напона преноси се на дисајне мишиће што изазива субјективни осећај ослонца. Ослонац гласа (апођо) има за циљ успостављање равнотеже између притиска испод и изнад гласница (Петровић-Лазих и сар., 2012).

Уколико апођо не постоји, долази до оштећења како певаног тако и говорног гласа, најчешће хиперкинетичких поремећаја у нивоу ларинкса. Ради тога вежбање ослонца гласа има велики значај у рехабилитацији поремећаја гласа (Петровић-Лазих и сар., 2012).

6.6. Импенданца гласа

Импенданца представља у суштини оптимално повећање отпора распрострању тона у надларингеалним шупљинама који се емитују у спољашњу средину. На овај начин се омогућава растерећење глотиса и несметана вибрација гласница. Долази до смањења снаге контракције мишића глотиса и омогућавања слободног вибрирања гласница по "мешаном типу". Импенданца је врло важан фактор у покривању тона и изједначавања регистра гласа (Петровић-Лазих и сар., 2012).

6.7. Импостација гласа

Први услов за произвођење оптималног говорног и певаног гласа је постављање гласа или импостација. Односи се на такав положај вокалних органа који омогућава да се максимални ефекат гласа постигне оптималним напорима вокалних органа, уз напомену да емитовани тон има музички квалитет. Постављени тон има свој ослонац у даху и у резонаторима. Коректна импостација гласа утиче директно на дах, на количину утрошеног ваздуха, на субглотицки притисак и преко осећаја у резонаторима управља емисијом тона. Постављање гласа, као особеност говора и певања се учи, а касније ово бива аутоматизовано, односно, стварају се вокалне навике. Добра импостација гласа, осигурава дуготрајну вокалну активност без опасности од поремећаја гласа (Петровић-Лазећ и сар., 2012).

6.8. Атака гласа

Начин започињања фонације називамо удар или атака гласа. Почетак гласа је производ усаглашавања количине експираторног ваздуха, субглотицног притиска и снаге мишића грклана. Акустички се разликују меки, тврди и шуштави почетак фонације. Код меког почетка гласнице се најпре стављају у префонаторни положај, полако и нежно се примакну једна другој у средњој линији, а затим долази до постепеног повећања субглотицног притиска који изазива вибрације гласница. Овакав тип почетка фонације је оптималан и за говорни и певани глас (Петровић-Лазећ и сар., 2012). Тврди почетак или тврда атака настаје када се гласнице у префонаторној фази нагло примакну средњој линији и чврсто затворе глотис. Да би дошло до фонације, нагло се повећава субглотицки притисак који у једном тренутку доводи до експлозивног размицања гласница и чујног проласка ваздуха кроз глотис. За тврди почетак фонације потребно је два пута више ваздуха, употреби се такође и неколико пута већа мишићна снага да би дошло до фонације. Говор са наглим вокалним почетком је оптерећујуће за гласнице, па континуирана „staccato“ фонација може узроковати благи едем и црвенило гласница, наставили се и даља тврда атака, могу се јавити чворићи (нодули), контактни улкус или контактни гранулом гласница.

Шуштави почетак се јавља када је оклузија глотиса у префонаторној фази недовољна, тако да се пре емисије тона чује шуштање ваздушне струје која пролази кроз глотис, па тек касније, по затварању глотиса, долази до емисије чистог гласа (Петровић-Лазич и сар., 2012). Превише лагана, шапутава или шуштава глотална атака може се чути код пацијената са унилатералном парализом гласница или код неких пацијената због старења гласа. Код хроничног умора гласа (фонастениа), често се може јавити шушкави, шуман почетак фонације (Хејвер, 2010).

6.9. Вибрато гласа

Пулсирање основних карактеристика гласа: висине, јачине и боје означава се као вибрато гласа. Својствен је само певаном гласу. Оптималан број пулсација је 6 до 7 у секунди и овакве пулсације дају гласу лепоту, топлину и специфичан израз. Стварање вибрата везано је за ситне ритмичке покрете гркљана, мишића који фиксирају гркљан, а нарочито језика, који се јављају у време емисије певаног гласа.

Када је вибрато нормалан он улепшава глас, али када се јави патолошки вибрато неопходно је вршити рехабилитацију гласа. Тремор се описује као „ лош “ вибрато, који доживљавамо као непожељно и неправилно подрхтавање гласа. У тремору су присутне фреквенцијске модулације које су нестабилне као и варијације интензитета. Тремор може указивати на неуролошку етиологију као што су Паркинсонова болест или церебрална парализа, а може настати и као последица стреса.

6.10. Регистри гласа

„Регистар представља низ тонова истог квалитета који се производе помоћу истог физиолошког механизма“ (Мануел Гарсија, 1854).

Класична подела регистара људског гласа подразумева следеће регистре:

- Грудни регистар код кога доминира *грудна резонанца*, а гласнице трепере целом дужином и у извесној мери и дебљином и ширином. Тоновима овог регистра имају пуноћу и велику звучност; Регистар главе, где доминира *резонанца главе*, а вибрирају унутрашњи рубови гласница који због напетости постају тањи. Тоновима овог регистра појачавају се у носној и чејној дупљи уз осећаје резонанце у глави.

- Средњи (гркљански) регистар који се највише користи у уметничком певању, обухвата тонску област између грудног регистра и регистра главе. Тоновима овог регистра немају пуноћу тона грудног регистра ни лакоћу и мекоћу тона регистра главе, код њих су резонанце изједначене. Тоновима који настају на прелазу једног регистра у други називају се прелазни тонови (пасажи).

6.11. Издржавање тона

Ова особина подразумева време изражено у секундама које означава трајање емисије тона одређене висине и просечне снаге. Трајање тона зависи од снаге тона, виталног капацитета плућа, узраста, стања фонацијских органа, вокалног тренинга и сл. Просечно време издржавања тона нормалних одраслих особа износи око 20 до 25 секунди, а увежбаних певача чак и 40 до 50 секунди.

Трајање тона је важан индикатор. У случају обољења грудног коша и плућа као и парализе рекуренса трајање тона је веома скраћено, па продужавање овог времена у току рехабилитације означава успех у лечењу. При дефинисању нормалности, аберативности или патологије гласа данас се полази од особина и функције гласа као феномена и средства вербалне комуникације (Петровић- Лазић, 1996).

Те особине су следеће:

1. Глас мора бити разговетан, чист и пријатан
2. Глас мора бити задовољавајуће јак
3. Ниво висине гласа мора бити физиолошки
4. Флексибилност гласа мора бити адекватна
5. Глас мора имати одговарајућу флуидност
6. Глас мора имати одговарајућу и нормативно дефинисану фонетску организацију
7. Глас мора остварити одговарајућу фонолошку функцију
8. Стање гласа не сме имати последице на комуникативни и друштвени статус

7. ЧЕТИРИ НИВОА ВОКАЛНЕ УПОТРЕБЕ

(по Коуфману и Исаксону)

Први ниво - чине елитни професионалци. У елитне вокалне професионалце убрајају се оперски и други певачи. Код елитних професионалаца незнатне промене у гласу имају тешке професионалне последице.

Други ниво – чине вокални професионалци. У ову категорију спадају предавачи, свештеници, телефонски оператери, код којих умерено оштећење гласа може спречити професионалну активност.

Трећи ниво – чине вокални професионалци као што су наставници, васпитачи, адвокати, судије, доктори, бизнисмени, рецепционери код којих тешко оштећење гласа може спречити професионалну активност.

Четврти ниво - чине невокални професионалци као што су сва остала занимања, службеници и радници. Квалитет њиховог гласа није од пресудног значаја за занимање, али је важан за комуникацију.

Ова класификација је данас прихваћена уз све критике и могућности промењивости нивоа вокалне употребе. Ова подела је основ, али припадност нивоу вокалне употребе не може се посматрати поједностављено, јер нека занимања нису увек на истом нивоу вокалне употребе (нпр. свештеници).

8. ВОКАЛНИ ПРОФЕСИОНАЛЦИ

Вокални професионалци су особе које се служе гласом у сврху обављања професионалне активности. Професионално ангажовање гласа подразумева високо специјализовану људску делатност која изискује оптимално функционисање како биолошких, тако и психолошких и социјалних фактора (Петровић- Лазих, 2015).

8.1. Васпитачи као вокални професионалци

Према поменутој класификацији по Коуфману и Исаксону закључује се да васпитачи као особе које свој глас користе као примарни инструмент у послу, спадају у групу вокалних професионалаца. Васпитачи својим говором директно или индиректно утичу на развој говора код деце. Језик је природни комуникацијски систем.

Говор је језик у акцији, оптимална звучна комуникација. Усвајање језика почиње перципирањем говорног-гласа. Прве три године живота су кључне за говорно - језички развој детета. Различите су теорије и методолошки приступи покушали да објасне споменути развој: бихејвиоризам, нативизам, когнитивизам, прагматизам.

Будући да ни једна теорија није потпуно објаснила ту појаву, треба је објашњавати мултидисциплинарно. На језичку компетенцију деце и говорно - језички развој утичу различити фактори: урођене способности, развијен говорни и слушни апарат, друштвено окружење (интеракције са одраслим и вршњацима), медији, дечја самоактивност.

Фактор који има посебан утицај на развој говора код деце јесте причање. Причање представља образац говора васпитача, који имају јак утицај на развој језика код деце. Када кажемо „ причање васпитача“ мислимо на такозвано стварно причање и стваралачко причање, али и на казивање научених прича. Васпитач ће причању обезбедити жив облик ако у њега унесе директан говор у виду дијалога, ако казује као да је реч о његовом личном искуству, ако вешто прича и излаже доживљаје трећег лица и ако у причање уме да унесе заплет тиме што ће почети од нечег актуелног, видљивог и интересантног за децу. Успех причања процењујемо на основу тога колико нас деца прате и прихватају оно што чују. По њихој реакцији васпитачи добијају информацију да ли је потребно да нешто у свом причању мењају, било да се ради о ритму, тону, боји, темпу или некој другој особини говора. Наше причање треба да има све особине доброг говорења. Причање представља двосмерну комуникацију, јер је потребно да неко слуша, како би причање имало смисла и сврху. Када је причање испланирано и са неким циљем онда је то метода. Метода причања се користи када деца вежбају стварно и стваралачко причање. Стварно или Фактичко причање може бити причање на основу прочитане књиге, гледања филма и сл. Његова суштина је да се опишу чињенице или опишу предмети на основу посматрања, запажања или сећања. Стваралачко причање је причање на основу маште, тј. измишљање садржајанске приче, измишљање приче по слободно одабраној теми.

Методe причања су:

- Приповедање
- Описивање
- Објашњавање

Приповедањем, описивањем и објашњавањем, као методским облицима причања, деца се преносе информације погодне за комуникацију.

Говор васпитача има различите функције:

- Регулисање понашања
- Функција подучавања
- Социјално – емоционална функција

Облици регулисања понашања могу бити:

- Отвореног типа: заповест, наредба, забрана, упозорење, опомена, спречавање, неодобравање, прекори, претње
- Отвореног типа: обавештење, најаве, сугестије, објашњење, похвале, подстицаји, упутства, питања, тражење информације

Подучавање подразумева давање готових информација, вођење до замишљеног циља и мисаоно изазивање, односно активирање. Социјално – емоционална функција језика у комуникацији са децом користи се првенствено ради регулисања међуљудских односа и остваривања различитих облика социјалне контроле. Уколико се доминантно користе поједини облици за регулисање понашања, ограничавају сараднички и партнерски односи. Уместо захтева у негативном облику, од деце треба захтевати да нешто учине упућујући их позитивним смерницама. Проблематична је и комуникација помоћу које се од деце тражи и инсистира на коректном изражавању. То спутава самосталност деце и њихову слободу. Изграђени односи васпитача и деце поуздан су индикатор комуникативних правила језика. Подстицање детета на говорну активност врши се на различите начине. У име ћутљивог и стидљивог детета говори васпитач или некаква играчка, лутка, слика. Васпитаач подражава и подстиче дечији говор када се сама са собом играју (врсте самоговора у игри). Подстиче и изазива разговор. Деца уче да слушају, да умеју да чују говор другог, а и свој. Васпитач тражи прилике, ствара ситуације, изазива дете да прича о себи, својим љубимцима, доживљајима и сл. Изводи разне импровизације и драматизације, користи позориште лутака и сенки, столно позориште слика и лутака, као и посебна и општа радно-игровна средства за развој говора, а посебно аудиовизуелна средства за подстицање на говорну активност. Такође, васпитач користи разне врсте пригодних игара за подстицање на говор, поготово, говорне игре свих врста.

8.2. Хорски певачи као вокални професионалци

Певачи су особе које су уз вежбу и употребу различитих техника, овладале могућношћу максималне употребе вокалног механизма. Фонацијски захтеви у певању укључују већу контролу над респирацијским, резонаторним и фонаторним системом што се огледа у много већим варијацијама интензитета, боје и висине гласа у односу на говор (Ковачић и сар., 2000).

8.2.1. Хорско певање

Групно певање у хору је једно од најраширенијих певачких форми у већини држава у свету. Хорско певање није само музичка, већ и друштвена активност. Сталофф (1991) указао је како управо хорски певачи имају највише вокалних потешкоћа и најчешће траже стручну помоћ. Они су често аматери, што значи да нису примерено и довољно овладали почетним певачким техникама. Хор означава групу певача. Хор може имати од осам до чак стотину певача. Најчешће има око осам певача за сваку деоницу. Мањи вокални састави се називају камерни хорови и броје од осам до тридесет певача. Састави од три до осам певача се не сматрају хоровима већ камерним саставима и њих називамо трио, квартет, квинтет, итд. Већина система у класичној музици, признаје седам главних различитих категорија гласа. Жене су обично подељене у три групе: сопран, мецосопран и алт. Мушкарци су обично подељени у четири групе: контратенор, тенор, баритон и бас. Сопран је највиши женски глас. Постоји више врста сопрана: Колоратурни сопран, субрет, Лирски сопран, Спинто сопран, Драмски сопран. Алт је најдубљи женски глас који се по висини може сместити између мушког тенора и женског мецосопрана.

9. ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА КВАЛИТЕТ ГЛАСА

Фактори који оштећују глас деле се на *спољашње* и *унутрашње*. У *спољашње факторе* убрајамо: преоптерећење у послу, претерано пушење и уживање алкохола, неадекватан простор у ком се обавља вокална активност, бука, атмосферске прилике, дужина радног стажа, трауме, хемијска загађења итд. Са друге стране гласовне способности вокалних професионалаца зависи и од *унутрашњих фактора*: фонацијског механизма, способности дејства повратних спрега, стања централног нервног система,

функционисања ендокриног система, психичког стања, структуре личности, конституционалних особености и сл.(Петровић- Лазић,2015).

9.1.Пушење

Пушење утиче на квалитет и интерпретацију гласа, посебно приликом певања високих тонова. Промене које могу настати као последица пушења су :

- Појаве шумног удаха током говора
- Редукције виталног капацитета
- Иритација слузнице респираторног система и ларингеалне слузнице, која даље може да проузрокује органске промене и органске поремећаје гласа (ларингитис, Реинкеов едем, хиперкератоза, карцином ларинкса)
- Исушивање ларингеалне слузнице
- Промуклост и промене висине гласа
- Смањење елстичности вокалних мишића
- Редукција распона гласа

Пушачки глас постаје знатно нижи, промукао, храпав, мање пријатан и неприродан. Негативне последице постају трајне особине гласа код пушача са дужим стажом пушења.

9.2.Викање

Викање се сматра јаком формом гласовног напрезања који је често саставни део говора вокалних професионалаца. Викање, вриштање су вокализације које су произведене хиперадукцијом и насилном вибрацијом вокалних набора. Злоупотреба гласа у виду повремене или сталне јаке адукције гласница може довести до:

- Појаве едема, хематома или пуцања крвних судова
- Упале и отекнућа слузнице
- Лезије на местима најјачег контакта гласница (чворићи)
- Недовољне адукције гласница
- Промуклости, шумности
- Фонастеније- тврде вокалне атакe која представља нагло ослобађање субглотичког притиска након којег се гласнице нагло сљубљују

9.3.Гласно смејање

Смех је здрав, али врло гласно смејање пример је злоупотребе гласа (тврда вокална атака, повишен ниво гласа, повишен субглотички ваздушни притисак...).

9.4.Говор у бучном простору

Ломбардов учинак или рефлекс је реакција спонтаног појачавања гласа којим се спречава маскирање властитог говора буком. Прегласан глас, викање су вокализације које су произведене хиперадукцијом и насилном вибрацијом вокалних набора. Овакве вокалне активности праћене ларингеалном хиперфункцијом узрокују различите степене иритације ларинкса попут васкуларне трауме, хематома или израслина односно чворића.

9.5.Контрацепција

Кориштење пилула за контрацепцију утиче и на глас. Утицај пилула на ниво полних хормона (естроген и прогестерон) доводи до промене висине гласа, па се као последица може јавити дубљи и промуклији глас.

9.6.Менструални циклус

Промене гласа су могуће у оквиру предменструалног синдрома. Менструални циклус и глас јесу повезани- laryngopathia menstrualis- предменструална промуклост може се јавити око 21. дана менструалног циклуса. Вокални ПМС је израженији код певачица и огледа се у немогућности певања високих тонова, осим тога могу се јавити смањен тонски распон гласа, смањен динамички распон, интонацијски проблеми, брже замарање гласа и промене боје гласа. Полни хормони играју значајну улогу у регулацији ларингеалне функције. Цикличне хормоналне промене естрогена и прогестерона утичу на акустичке карактеристике гласа жена, током редовног менструалног циклуса. Тај утицај се у периоду овулације огледа у већој атрактивности гласа, док у предменструалном периоду условљава појаву предменструалног вокалног синдрома.

9.7.Сан, одмор и релаксација

Сан, одмор и релаксација су основне компоненте здравог стила живота. Поред тога, за здрав живот неопходне су и редовна физичка активност, здрава исхрана, одржавање нормалног биоритма, као и уредан сан, јер се на тај начин редукује стрес, јача имунитет, а то све доприноси квалитетној продукцији гласа.

9.8.Касни оброк

Оброк пре спавања може да изазове рефлукс желудачне киселине у једњак, а то може бити узрочник иритације и упале ларинкса и појаве симптома кашља и промуклости.

9.9.Прекомерни унос нездраве хране

Прекомерни унос масне хране, слаткиша, алкохола, кафе и других кофеинских напитака стимулише рефлукс желудачне киселине у једњак што може резултирати појавом рефлуксне болести једњака тзв. Гастроезофагеална рефлуксна болест или пак враћање киселине у ларинкс (рефлуксни ларингитис) што доводи до иритације и оштећења ларингеалне слузнице, промуклости, дисфагије, накашљавања и ларингитиса.

9.10.Влажност ваздуха

Када је влажност на ниском нивоу, то значи да удишемо сув ваздух који исушује и надражује како фаринкс тако и ларинкс. Исушивање слузнице у фаринго-ларингеалном простору се негативно одражава и на имуни систем услед чега долази до честих дисајних инфекција. Када је ниво влажности ваздуха изразито висок, тада долази до разређивања слузнице и слуз се може излучити у прекомерним количинама из носне шупљине у ждрело, а као последица тога се јавља се искашљавање

.9.11. Архитектонска акустика

Узроци поремећаја гласа су различити и могу се поделити на:

- Функционалне
- Органске
- Психогене
- Срединске

Средински узроци поремећаја гласа су чести, односе се на неодговарајућу микроклиму радног простора и на неодговарајуће архитектонско- акустичке услове рада.

Архитектонска акустика бави се истраживањем ширења звука и пропратним појавама које настају у затвореним просторима, као што су учионице, концертне дворане и сл. Главни циљ је омогућити добру разумљивост говора и других звукова (нпр.музике) у свим деловим просторије. То се постиже различитим појачавањем или гушењем звука и постављањем одговарајућих елемената који побољшавају асорпцију, дифузију или рефлексију звучних таласа. Професија васпитача захтева дуг период говорења. Често се томе придодаје и бука средине, неадекватна вентилација као и неадекватна архитектонско акустичка организација простора.

Дечији вртићи су васпитно образовне установе за боравак деце предшколског узраста и по правилима архитектонске акустике требало би да буду смештена у деловима града где постоји максимална изолација од спољашње буке, како би се деци омогућило несметано учење. За стварање примерених услова рада у дечијем вртићу потребно је задовољити хигијенско- техничке захтеве који се између осталог односе и на заштиту од буке и акустику. Заштита од буке и акустика треба да омогуће добру слушност и разговетност при говору, као и оптимални одјек при слушању музике.

Али наравно овај услов је тешко испунити, поготово у урбаним насељима где рад васпитача често нарушава спољашња бука, обично проузрокована саобраћајем или неким другим факторима. Управо је то један од разлога за настанак такозваних „шумских вртића“, који представљају нов начин васпитања деце кроз радикалан повратак природи и као такав постао је популаран широм Немачке где за сада има преко 1.500 таквих вртића широм земље. Иако се акустички проблеми у просторијама вртића могу ублажити применом опреме за озвучење, чест је случај да се то избегава из економских разлога или неупућености у предности које она пружа. Корист од озвучења соба у вртићу- њихова инсталација доприноси смањењу сати боловања због вокалних тегоба, али и успеху деце у савладавању одређене материје. На тај начин васпитачи могу избећи прегласан говор, који је најчешћи фактор развоја вокалних тешкоћа.

10. НАЈЧЕШЋИ ОБЛИЦИ ПОРЕМЕЋАЈА ГЛАСА КОД ВОКАЛНИХ ПРОФЕСИОНАЛАЦА

Глас вокалних професионалаца изложен је великом напору, а да они на то нису адекватно припремљени и едуковани. Ова чињеница има велики социо- економски и социјално- педагошки значај. Социјално – економски значај огледа се у великом броју боловања и преквалификација вокалних професионалаца (васпитача у овом случају), док се социјално- педагошки значај односи на утицај гласа васпитача на фонацију деце. Са поремећеном фонацијом смањује се квалитет рада и интеракција са децом. Такође, васпитачи су деци вокални узор и модел понашања у многим областима, па тако и када је у питању вокално понашање. Резултати новијих истраживања у области гласа, показују да су поремећаји гласа најчешћи међу учитељима, васпитачима и наставницима. Узроци и разлози највеће угрожености те групе су вишеструки. Један од основних проблема је недостатак знања о заштити гласа, затим вокална неспремност односно неистренираност гласа, неодговарајућа употреба гласа, уз неадекватне услове у радној средини (бука, лоша архитектонско- акустичка обележја простора, неодговарајућа влажност).

Потребно је истаћи да су васпитачи приморани да се надгласавају, односно да напрежу гласовни механизам без додатног времена за његов одмор и опоравак, чија трајна присутност доводи до развоја функционалног поремећаја гласа, а касније до формирања органских промена на гласницама.

Професор др Живко Мајдевац у сарадњи са прашким фонијатрима Седлачком и Седлачковом, дао је своју класификацију професијских поремећаја гласа:

- 1) **фаза** - Прва оштећења настају под утицајем гласовних оптерећења професијским радним говором. Почетне органске промене се манифестују едемом гласница и првом појавом капиларних ектазија (на деловима најинтезивније вибрације гласница), затим долази до лаке оштећености гласа (лака храпавост, мало продубљен глас, замор гласа, редукција обима).
- 2) **фаза** – продужењем гласовног оптерећења погоршава се акустичко- физикална чистота гласа и смањује се естетска вредност

гласа. Едеми постају иреверзибилни, екстазије бројније, гласнице волуминозније. Органске промене су узнатредовале. Због појачане активности промењених гласница, њихова акустичко- физикална карактеристика се погоршава, као и естетски квалитети гласа. Глас је константно храпав, повремено промукао. У овој фази настају спонтани адаптирајући механизми којима се обезбеђује наставак рада у професији. Фреквенција гласа бива нижа, редукује се опсег гласа, а изразито се губи виши регистар гласа.

- 3) **Фаза** – Јако оштећење гласа обележено је појавом почетних чворића на гласницама. У видеостробоскопском налазу се види поремећај вибрација и непотпуна оклузија гласница. Промуклост је блажа, али често перзистентна. Стални гласовни замор је присутан, као и спољашњи знаци гласовног напрезања и често нахривање.
- 4) **Фаза** – Болестан глас- карактерише изразита промуклост (Мајдевац, 1976:200)

10.1.Злоупотреба,погрешна или прекомерна употреба гласа

Стемпле наводи да су вокални професионалци најподложнији функционалној патологији гласа због неадекватне и претеране употребе гласа. Промене на гласницама које су настале као последица функционалне патологије јављају се на местима максималне активности мембранозног дела гласница. На том месту се прво јављају благи отоци, који касније прерастају у чвориће (нодулусе).

Вокални замор настаје као последица злоупотребе,порешне или прекомерне употребе гласа. Карактерише га појава да глас током дуже употребе постаје све лошијег квалитета. Замор вокалног апарата настаје због преоптерећености једне мишићне групе, док друге групе нису ступиле у акцију или су сасвим погрешно активирани. У том случају се, као компензаторни механизми, активирају и оне мишићне групе, које нису од примарног значаја за вокалну продукцију. Промуклост у гласу, неартикулисани крикови, урлање и сви начини претеривања у јачини, производи су неприродних грчења мишића грклана, ждрела, лица и вилице.Стална грчевита напрезања оптерећују вокални мишић, замарају целу вокалну апаратуру и изазивају промуклост, чвориће и друга обољења гласа. Глас није у стању да издржи дужи период неприродних стезања.

Куфман и Блалок су код већине вокалних професионалаца нашли поремећај мишићне тензије у виду напетости мишића врата, слабе контроле дисања и веома ниске интонације гласа.

10.2. Хиперфункција фонацијских органа

Хиперфункција фонацијских органа настаје као последица претераног напрезања гласа. Стање хиперфункције карактерише: слаба контрола дисања, напетост у врату и корену језика, типична контракција у гласу, вилица је често укочена, трапезасти мишићи су често затегнути и база језика је у грчу. Вокалне карактеристике су напетост и промуклост и често је присутна тврда атака гласа.

10.3. Израслине на гласницама



Слика број 7. Различите промене на гласницама

Чворићи гласница (noduli pl. vocalis) - су беличаста задебљања величине чиодине главе, која се јављају на слободној ивици гласница. Предикционо место за стварање чворића на гласницама је граница између предње и средње трећине гласница. Вокална траума на овом месту доводи до највећег међусобног трења гласница услед чега се ствара субепителијална хеморагија и едем.

Полипи гласница (polyp pl. vocalis) – могу бити различите величине, облика и боје. Неки полипи су округласти, ограничени, на петельци, а неки могу бити и на широј основи захватајући већи део гласница. Могу бити од величине главе чиоде до величине зрна кукуруза. Обично су смештени на слободној ивици гласница. Чешће су једнострани, а настају као последица хроничног надражаја запаљенског или незапаљенског карактера и као последица гласовне преоптерећености. Клиничком сликом доминира мање или више изражена промуклост, зависно од величине или положаја полипа.

Контактни улкус гласница – представља оштећење слузнице гласница у пределу *procesus vokalis- a aritenoida*. Најчешће се на једној гласници види улкус а на другој гранулом. Обично се јавља код мушких спикера, наставника, трговаца, политичара, глумаца. До појаве улкуса долази услед префросиране вокалне активности у пределу аритеноидне хрскавице. Блага и умерена дисфонија која је резултат спорог настајања улкуса карактерише се ниским тоном и промуклошћу. Остали фактори који се такође повезују са развојем контактних улкуса су пушење, претерано конзумирање алкохола и изливање желудачне киселине у ларинкс.

10.4. Акутни и хронични ларингитис

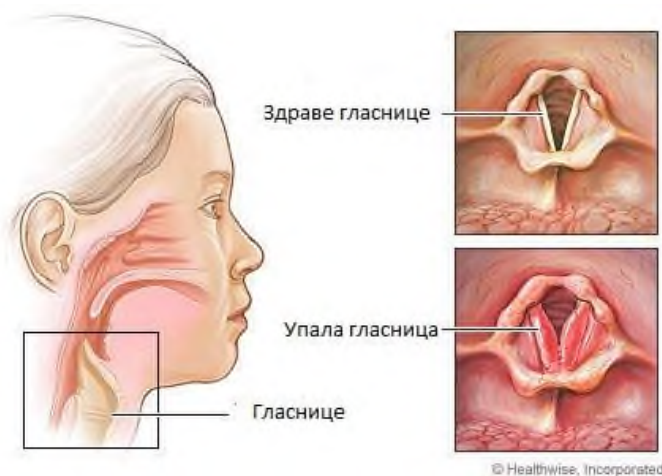
Акутни и хронични ларингитис представљају најчешће узроке поремећаја гласа код вокалних професионалаца.

Акутни ларингитис је запаљенски процес који доводи до привременог отока гласница. Најчешће су у питању вирусне инфекције дисајних путева. Патоанатомски се ради о мањем или јачем едему слузнице са миозитом гласница. Најизраженији симптоми су брза заморљивост гласа и промуклост, која се све више погоршава уколико је болесник изложен вокалној активности.

Хронични ларингитис се најчешће развија услед дужег трајања или честог понављања акутног ларингитиса. Хронични ларингитис може да доводе до озбиљног оштећења ткива гласница. Гласнице су едематозне и црвене због прекомерног задржавања течности и проширења крвних судова. Ако хронични ларингитис траје дуге може да проузрокује атрофију гласница. Ларингитис изазван неинфекцијским узроком најчешће је повезан са претераном употребом гласа на пробама пред наступе.

Може бити изазван и другим облицима погрешне употребе гласа као и иритацијом слузокоже услед алергије, дима и др. разлога.

10.5. Дисфонија



Слика број 8. Приказ здравих и болесних гласница.

Промуклост је симптом који се чује, али који не дозвољава постављање дијагнозе на основу наше перцепције промуклог гласа, већ упозорава и усмерава на преглед ларинкса.

Постоје два основна начина функционисања патофизиолошког механизма и мењања квалитета гласа. **Прво**, дисфонија настаје ако гласнице неправилно вибрирају. То се догађа ако се у врло кратком периоду времена мењају фреквенција и амплитуда вибрирања гласница и трајање затворене и отворене фазе једног вибрацијског циклуса, ако гласнице вибрирају међусобно различитом амплитудом и фреквенцијом. Такав патофизиолошки механизам промуклости се може сусрести код свих процеса који мењају масу, дужину и напетост једне гласнице (карцином гласнице, едем гласнице). Присутан је и код поремећених неуромускуларних контролних механизма, када патолошка екситација рецептора у гркљану изазива некоординисану активност ларингеалних мишића. **Други** могући механизам настанка дисфоније јесте стварање шума у гркљану, уз одржано периодично вибрирање обе гласнице. Шум у том случају може настати због непотпуне аддукције глотиса при фонацији или због приближавања супраглотичких

структура. При непотпуној аддукцији гласница шум настаје због турбулентних ваздушних струјања кроз непотпуно затворен глотис (рneumorphonia). Пример за то налазимо при једноставној парализи и атрофији, али и приликом фиброзе слузнице гласница, јер она онемогућује Бернулијев феномен медијалног увлачења слободне ивице.

10.5.1. Хиперкинетичка дисфонија

Најчешћа форма поремећаја гласа и код деце и код одраслих је хиперкинетичка дисфонија. Фактори који узрокују хиперкинетичку дисфонију су: превелико оптерећење фонацијских органа, неадекватна употреба гласа, говор у буци, последице запаљенских промена. Ово обољење се најчешће јавља код вокалних професионалаца. Глас код пацијената са хиперкинетичком дисфонијом је слабије или јаче промукао, стегнут, са доста присутних шумава, смањеног опсега и са тврдим почетком фонације. Временом се интезитет гласа редукује, тако да се може развити потпуна афонија.

У тежим случајевима пацијент није у стању да доведе гласнице у фонацијски положај без пратећег грча вентрикуларних и ариепиглотичних набора.

10.6. Ларингофарингеални рефлукс

Ларингофарингеални рефлукс је новији клинички ентитет, који се тумачи као атипични Гастроезофагелани рефлукс. Ларингофарингеални рефлукс је узрок поремећаја гласа код вокалних професионалаца, посебно певача. Најчешћи симптом ларингофарингеалног рефлука је хронична промуклост (дисфонија), следећи симптом по учесталости је суви наддражајни кашаљ, осећај „кнедле у грлу“, дисфагија, глобус фарингеус, постојање отока грла или носа. Рефлукс је фактор развоја гранулома на гласницама, Раинкеовог едема, ларингоспазма, рекурентних респираторних папилома, рекурентне леукоплакије као и карцинома гласница.

С обзиром на тежину симптома, ларингофарингелани рефлукс се дели у три групе:

1. Благих – болесници са благим ларингофарингеалним рефлуксом имају симптоме који им сметају, али не нарушавају њихове свакодневне активности на послу и приватно.

2. Тешки – имају они болесници којима симптоми знатно нарушавају квалитет живота реметећи их у свакодневним професионалним и приватним активностима
3. Животно угрожавајући – јавља се код болесника код којих постоји опструкција дисајних путева, рецимо због глотисне или субглотисне стенозе, ларингоспазма, дисплазије или карцинома.

11. ПРОЦЕНА ГЛАСОВНЕ ФУНКЦИЈЕ КОД ВОКАЛНИХ ПРОФЕСИОНАЛАЦА



Тим за процену гласа чине: **вокални патолог, оториноларинголог и вокални педагог.** **Улога вокалног патолога** подразумева процену ларингелане дисфункције и проблеме са гласом, перцептуалну, акустичку и аеродинамичку процену, разјашњава узрочне факторе, али и оне које доприносе обољењу, узима темељну анамнезу и на основу гласовне функције и података о ранијим обољењима даје **закључак, прогнозу и препоруку пацијенту.** **Улога оториноларинголога** односи се на давање званичне медицинске дијагнозе и одобравање лечења, означава патолошко стање и предлаже медицинске/хируршке мере. **Вокални педагог** - процењује говорну технику и предлаже начине на које та техника може допринети говорном проблему.

12. ВОКАЛНА ТЕРАПИЈА

Циљ вокалне терапије је да уклони лоше гласовне навике код пацијената и успостави нове, правилне и тиме учини глас функционалним како за личну тако и за пословну комуникацију. Облик вокалне терапије варира од пацијента до пацијента (Петровић- Лазић, 2008).

Различити гласовни поремећаји захтевају различите начине лечења.

Главни циљ терапијског приступа је да рехабилитује глас што је могуће боље. Успех једне вокалне терапије зависи превасходно од индивидуалног избора и примене одређеног начина спровођења терапије. Избор метода вокалне терапије зависи од два критеријума:

- I. Изучавање одређених метода и њихова примена на све гласовне поремећаје и на све типове пацијената. Овај критеријум омогућује структуриран, плански рад као и компетентност вокалног терапеута у примени датих метода.
- II. Коришћење делова различитих метода и интегрисање у сопствени начин лечења и прилагођавање индивидуалним потребама. Овај критеријум омогућује индивидуални рад са пацијентом, а самим тим захтева и креативност приликом спровођења терапије.

Програм терапије гласа обухвата две целине :

- Информисање о гласу
- Вежбање вокалних техника

Терапија гласа углавном укључује едукацију о гласу и учење одређених техника. У оквиру едукације о гласу покривене су две важне области. Прва је знање о нормалној и здравој фонацији. Људи су у стању да више воде рачуна о свом гласу када схвате базичне механизме рада фонаторног механизма. Ово знање омогућава да пацијент има активну улогу у рехабилитацији и да се утврди превентивни програм очувања здравог гласа. Успех терапије гласа почива на активном учешћу пацијента на терапијској сеанси, одржавању вокалне хигијене, вежбању техника после сеансе. Осим пацијентовог вежбања и активног учествовања, успех терапије у многome зависи од облика ларингеалног поремећаја. У оквиру терапије и терапеут и пацијент имају одређене задатке како би терапијски програм учинили успешнијим. Пре отпочињања непосредне вокалне терапије, сви органски, а нарочито малигни узроци болести гласа, морају бити дијагностиковани и уклоњени, чиме се стварају повољни услови за примену вокалног третмана.

12.1. Вокални третман

Циљ вокалног третмана је да уклони лоше гласовне навике и да успостави нове, правилне. То је дуг процес, с обзиром на време које је потребно да се формирају фонацијски аутоматизми, а поготово да се пацијент одвикне од лоше формираних

вокалних модела. Вокални третман подразумева организовано и систематско спровођење одређених мера и поступака којима се остварује рехабилитација особа са патологијом гласа. Вокалним третманом се обезбеђује корекција, ремедијација и хабилитација био- психосоцијалне структуре лица са патологијом гласа (Петровић- Лазич и сар. , 2015).

Структуру вокалног третмана сачињавају: организација, план, програм и технологија третмана. Организацију вокалног третмана одређују спољни и унутрашњи фактори. Спољне факторе представљају: кадар, простор, време и технологија. Унутрашњи фактори се односе на облик и врсту јединица: стимулација, вежба, терапија и евалуација.

13. ВОКАЛНА ХИГИЈЕНА ГЛАСА КОД ВОКАЛНИХ ПРОФЕСИОНАЛАЦА

Вокална хигијена је процес обликовања и усвајања понашања који се константно практикује у свакодневном животу, те постаје животни стил.

Вокална хигијена је део вокалне едукације и подразумева бригу о гласу. Вокална хигијена започиње освешћењем и уочавањем фактора који утичу на глас, како оних негативних попут пушења, говора у буци, тако и оних који позитивно делују на вокалну кондицију, као што су уредан ритам спавања, добра психо- физичка кондиција и др. (Haskell, 1994).

13.1. предлози за здрав глас

Избегавајте злоупотребу гласа

- Избегавајте вику, гласно смејање, надвикивање, елиминишите честа и уобичајена кашљања, кад имате ларингитис избегавајте певање и говорење, контролишите гласност.

Избегавајте непотребну употребу гласа

- Избегавајте дуге реченице и брз говор који оптерећује ваш говорни механизам, будите пажљиви у употреби карактеристичних гласова и имајте добру подршку плућног ваздуха

- *Избегавајте прекомерну употребу гласа*

У бучним окружењима комуникацију сведите на минимум, избегавајте певање и говор кад сте промукли, избегавајте говор у задимљеним и прашњавим окружењима, користите овлаживач ваздуха код куће, успоставите равнотежу између говора и његовог одмора.

- *Водите рачуна о својој исхрани и стилу живота*

Једите редовно и здраво, избегавајте пржену, масну и зачињену храну, избегавајте дехидратацију, избегавајте пиће и храну 3 сата пре спавања, ограничите конзумирање пића који садрже алкохол и кофеин, немојте пушити и избегавајте пасивно пушење, редовно вежбајте.

- *Избегавајте непотребне лекове*

Не лечите сами себе, избегавајте антихистаминике, јер прекомерна употреба исушује слузницу, избегавајте средства за испирање грла која садрже алкохол, избегавајте средства за испирање уста, размислите о одласку на часове певања, консултујте се са оториноларингологом по потреби.

ИСТРАЖИВАЧКИ ДЕО

14. ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Општи циљ представља испитивање акустичких карактеристика гласа код васпитачица.

Посебни циљеви истраживања су:

1. Утврдити да ли постоје статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа између васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору.
2. Утврдити да ли постоје статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа код васпитачица у односу на врсту певаног гласа.
3. Утврдити да ли постоје статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа у односу на контролне варијабле истраживања код васпитачица (старост испитаника, пушачки статус, дужина радног стажа).

15. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

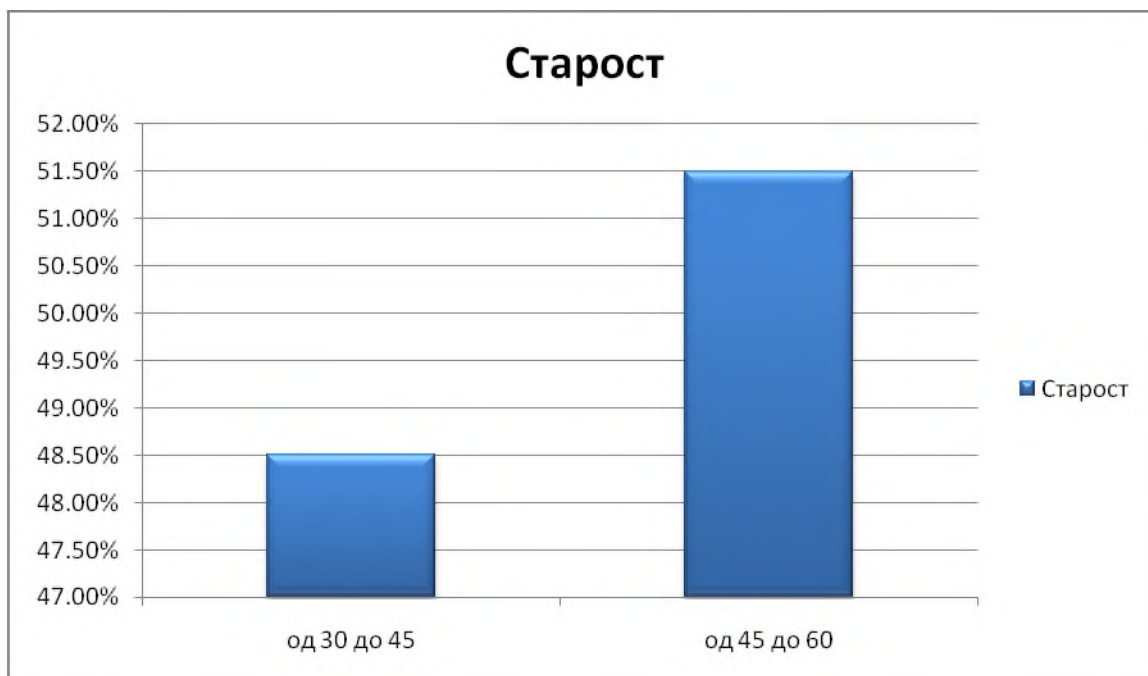
15.1. Узорак истраживања

Истраживање је спроведено на узорку од 33 испитанице, старости од 30 до 60 година. Испитанице су по занимању васпитачице запослене у предшколској установи „Драгољуб Удицки“ у Кикинди.

У Табели 1 приказана је структура узорка према старости испитаница. У односу на старосну доб, испитанице су подељене у две групе, прву групу су чиниле испитанице старости од 30 до 45 година, а другу групу испитанице старосне доби од 45 до 60 година. У истраживању је учествовало 16 (48.5%) испитаница старосне доби од 30 до 45 година и 17 (51.5%) испитаница старосне доби од 45 до 60 година.

Табела 1. Структура узорка према старости испитаница

Старост	Број	Проценат
Од 30-45 година	16	48.5%
Од 45- 60 година	17	51.5%
Укупно:	33	100%



Графикон број 1. Структура узорка према старости испитаница-

У Табели 2 представљена је дистрибуција узорка према годинама радног стажа, изражене у процентима. Од укупног броја испитаница, 16 (48.5%) има до 15 година радног стажа, док 17 (51.5%) испитаница има преко 15 година радног стажа.

Табела 2. Структура узорка према годинама радног стажа

Године радног стажа	Број	Проценат
До 15 година	16	48.5%
Преко 15 година	17	51.5%
Укупно:	33	100%



Графикон 2. Приказ дистрибуције узорка према годинама радног стажа

Табела 3 представља приказ дистрибуције узорка према пушачком статусу, изражене у процентима. У односу на пушачки статус, 16 (48,5%) васпитачица се изјаснило као пушачи, док се 17 (51,5%) васпитачица изјаснило као непушачи.

Табела 3. Структура узорка према пушачком статусу

	Број	Проценат
Пушачи	16	48.5%
Непушачи	17	51.5%
Укупно:	33	100%

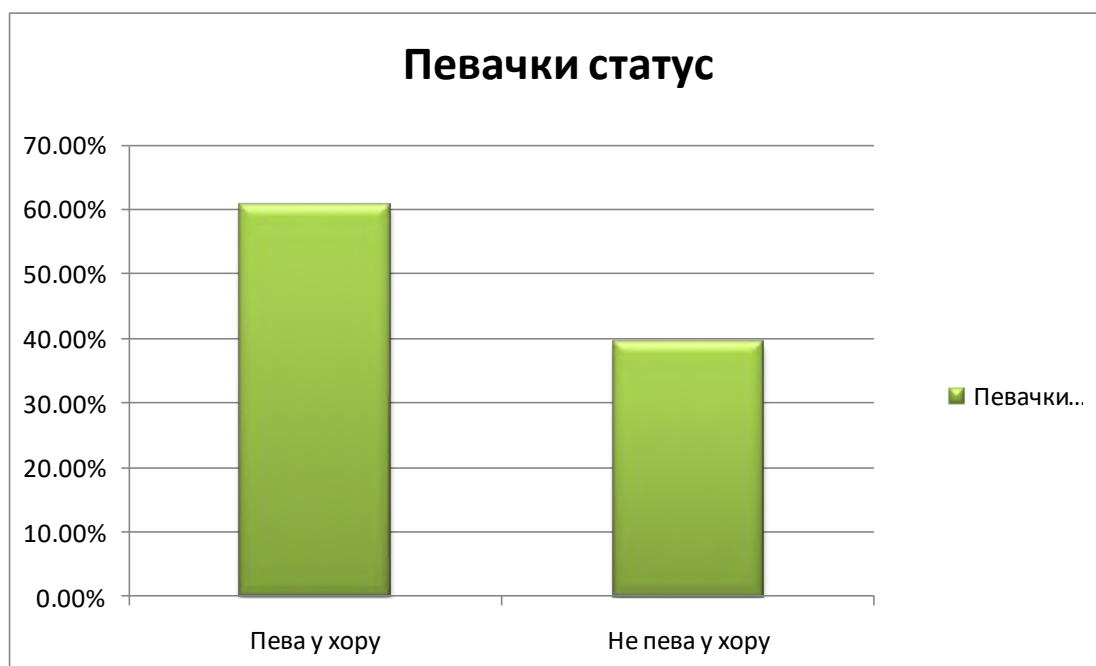


Графикон 3. Приказ дистрибуције узорка према пушачком статусу

У Табели 4 представљена је дистрибуција узорка према певачком статусу, изражена у процентима. У односу на певачки статус, 20 (60.6%) испитаница пева у хору, док 13 (39.4%) не пева у хору.

Табела 4. Структура узорка према певачком статусу

Певачки статус	Број	Проценти
Пева у хору	20	60.6%
Не пева у хору	13	39.4%
Укупно:	33	100%

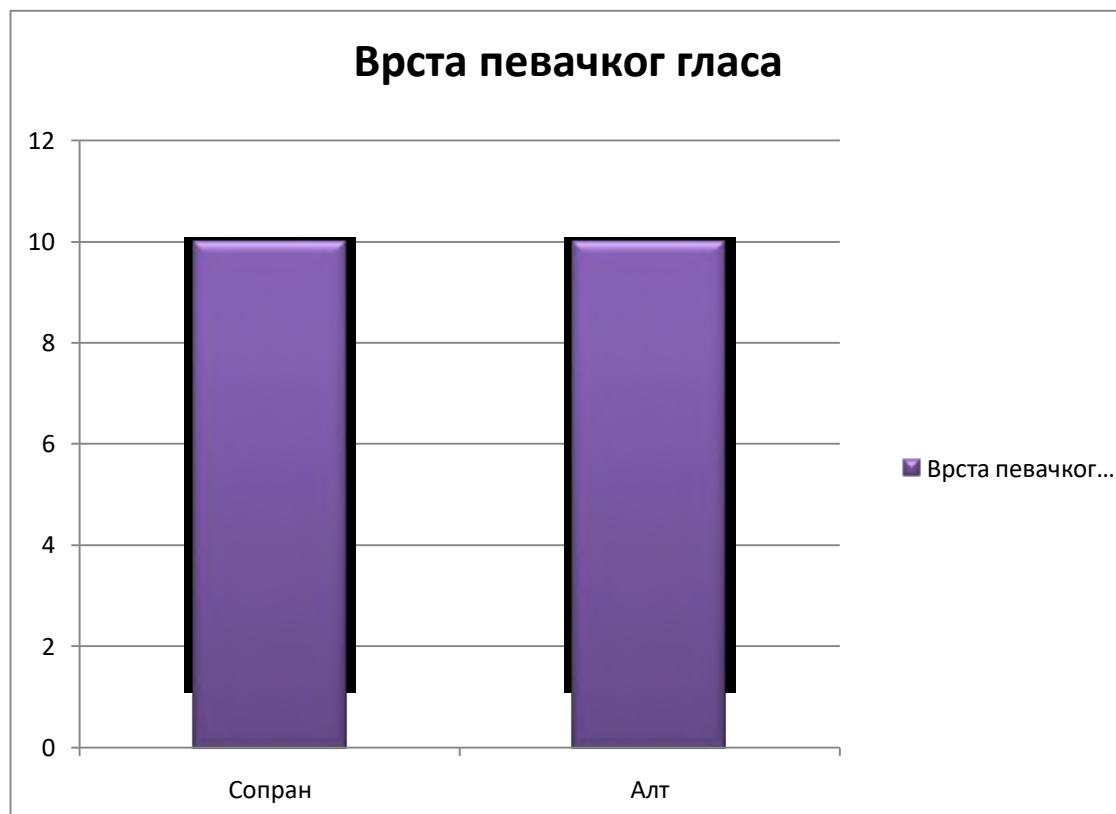


Графикон 4. Приказ дистрибуције узорка према певачком статусу

У Табели 5 представљена је дистрибуција узорка према врсти певачког гласа. Од 33 (100%) испитаница, 20(60.6%) испитаница пева у хору, 10 (30.3%) пева сопран, 10 (30.3%) пева алт.

Табела 5. Структура узорка према врсти певачког гласа

Врста певачког гласа	Број	Проценат
Сопран	10	30.3%
Алт	10	30.3%
Укупно:	20	60.6%



Графикон 5. Приказ дистрибуције узорка према врсти певачког гласа

15.2. Услови и процедуре истраживања

Истраживање је реализовано у два вртића која су под окриљем предшколске установе „Драгољуб Удицки“ у Кикинди, у склопу два вртића „Колибри“ и „Мики“. Испитаницама је снимљен глас после радног времена у логопедском кабинету. Сваки испитаник је имао задатак да фонира глас „А“, у трајању од 3 до 5 секунди, у седећем положају, смирено и сталожено. Снимање је понављано три пута да бисмо на крају анализирали снимак најбољег квалитета. Глас је снимљен помоћу диктафона. Акустичка обрада података вршена је у КБЦ „Звездара“ у Београду, на ОРЛ клиници. Пре снимања од испитаника се тражило да попуне податке из упитника које се односе на старост испитаника, године радног стажа, пушачки статус, певачки статус и глас који певају у хору.

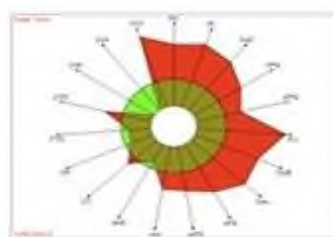
15.3. Мерни инструменти

У истраживању је коришћена Компјутеризована лабораторија за глас „Кау Elemetrics“. Компјутеризована лабораторија за глас има за циљ да обезбеди објективне податке, служи као подршка субјективној процени гласа. Лабораторија за глас је од велике користи и за пацијенте и за клиничаре јер се могу добијати резултати пре операције или терапије и после операције и терапије, чиме се стиче увид о учинку хируршке интервенције или терапијског поступка. Програм компјутеризоване лабораторије за глас „Кау Elemetrics“ садржи више квалитетних софтвера за анализу нормалног и патолошког гласа. Пружа велике могућности мултидимензионалне анализе гласа са графичким и нумеричким приказом резултата. Приказ нумеричких резултата мултидимензионалне анализе гласа даје радијални дијаграм. Сваки параметар је приказан на линији, почевши од унутрашњости круга, са растућим вредностима како се одмиче од центра круга. Свака линија је дата у размери, тако да је референтни праг сваког параметра круг (но дефалт- у зелене боје) око круга. Параметри пацијената приказани су црвеном бојом (изнад референтног прага) или маслинасто зеленом бојом (унутар референтног прага).

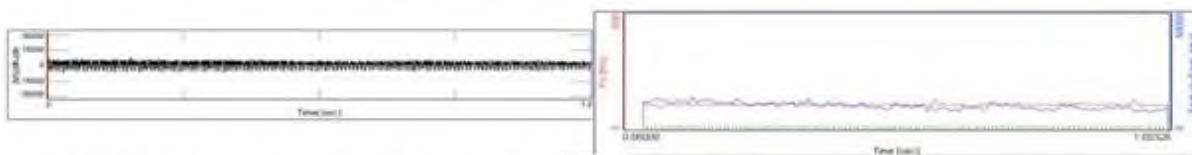
Радијалним графом се такође може дати приказ вредности параметра испитаника у односу на нормалне просечне вредности и један СТД за вредности изнад просечних нормалних.

Могућност примене MDVP у раду клиника:

- снимање сигнала: MDVP може да сними насумичне узорке говора испитаника са великом верношћу, ради слушне контроле говора и карактеристика гласа.
- слушна контрола: MDVP може да репродукује све узорке или један део ових узорака и да их пореди са ранијим узорцима.
- анализа параметра гласа: MDVP издваја и до 33 различите нумеричке анализе гласа које се могу графички или нумерички упоредити са референтним вредностима, укључени су и графички приказ фреквенцијског хистограма, амплитудног хистограма и графичка анализа дуготрајног спектра.

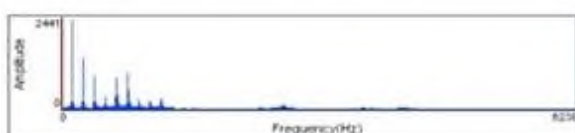


Приказ радијалног дијаграма

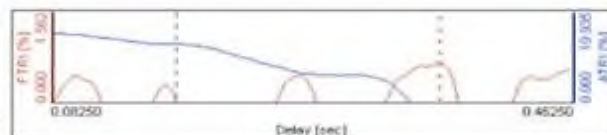


Облик таласа снимљеног сигнала

Фреквенција F_0 и амплитуда



MDVP- шум спектрална анализа



MDVP тремор гласа и модулација амплитудне компоненте



MDVP- хистограм F_0 хистограм



MDVP- хистограм амплитуде

Слика број 1 Приказ радијалног дијаграма

Акустички параметри који су праћени у овом истраживању:

1. Параметри краткотрајних и дуготрајних поремећаја фреквенције: *Укупан jitter-Jita*, *Проценат jitter-a Jitt (%)*, *Релативна средња вредност пертурбације RAP (%)*, *Коефицијент варијације основне фреквенције $vFo(\%)$* , *Највиша основна фреквенција Fhi /Hz/*, *Најнижа основна фреквенција Flo /Hz/*, *Просечна основна фреквенција MFo /Hz/*, *Коефицијент пертурбације PPQ (%)*, *Коефицијент поравнања пертурбације фреквенције $sPPQ$ (%)*, *Средња вредност периода фреквенције To /ms/*,
2. Параметри краткотрајних и дуготрајних поремећаја амплитуде: *Shimmer у dB (ShdB)*, *Проценат shimmer-a Shim (%)*, *Коефицијент пертурбације амплитуде APQ* , *Варијација врха амплитуде vAm /%/*.
3. Параметри процене шума и тремора: *Однос шум-хармоник NHR* ,

1.Параметри поремећаја фреквенције

JITA

Овај параметар представља променљивост основне фреквенције. *JITA* је мера вредности разлике између задатог периода и периода који га одмах следи. Уколико је фонацијски састав идеалан и стабилан механизам, неће постојати никаква разлика у основним периодима осим када говорник намерно мења висину гласа. Фонацијски механизам није савршена машина, сваки вибрацијски обртаји говорника су нестални до одређеног степена. Сметња фреквенције је довољно осетљива на патолошке промене у процесима фонације и респирације и то оправдава њену потпуну корисност у процени гласовне и ларингеалне патологије. *JITA* описује фреквенцијско-цикличне осцилације у гласу или варијабилност Fo , даје резултат у микросекундама, што значи да зависи од средње вредности основне фреквенције гласа.

JITT

Проценат *Jitter*-а мери веома краткотрајне, цикличне неправилности периода гласа. Он се доста помиње у научној литератури о поремећајима гласа. Представља променљивост основне фреквенције. *Jitter* је мера вредности разлике између задатог периода и периода који га одмах следи. Неправилности од циклуса до циклуса могу бити повезане са неспособношћу гласница да одрже периодичност вибрације за дефинисани период. Обично је овај тип варијације насумичан и доводи се у везу са промуклим гласом. *JITA* и *JITT* представљају процене истог типа пертурбације периода основне фреквенције. *JITA* је апсолутна мера и даје резултате у микросекундама, што значи да зависи од средње вредности основне фреквенције гласа. Због тога се референтне вредности *JITA*-е за мушкарце и жене значајно разликују. Што је виши врх периода, то је *JITA* мања.

RAP

Релативна средња вредност пертурбације представља меру краткотрајне (од циклуса до циклуса, са фактором поравнања од три периода) неправилности периода основне фреквенције. Фактор поравнања смањује осетљивост *RAP*-а на грешке. Иако је мање осетљив на варијације од периода до периода, одлично описује краткотрајне пертурбације периода основне фреквенције. Неправилности од циклуса до циклуса могу бити повезане са неспособношћу гласница да одрже периодичност вибрације за дефинисани период. Промукао или задихан глас може да има повећан *RAP*.

VFo

Овај параметар означава коефицијент варијације основне фреквенције и изражава се у процентима, означава се и као – релативна стандардна девијација основне фреквенције. Углавном се односи на варијације (краткотрајне или дуготрајне) *Fo*-а у оквиру анализираног узорка гласа. Не рачунају се делови са прекидима гласа. Параметар *VFo* открива варијације у основној фреквенцији. Вредност *VFo*-а се повећава без обзира на тип варијације, било да су оне насумичне или регуларне, краткотрајне или дуготрајне. Оне повећавају вредност *VFo*-а. Пошто референтни праг континуалне фонације претпоставља да се основна фреквенција не мења, било које варијације основне фреквенције се одражавају на вредност *VFo*-а. Ове промене би могле бити фреквентни тремор (тј. периодичне модулације гласа) или аperiodичне промене.

Fhi

Параметар *Fhi* представља највишу вредност основне фреквенције изражену у /Hz/.

Flo

Параметар *Flo* представља најнижу вредност основне фреквенције изражену у /Hz/.

Fo

Параметар *Fo* представља средњу вредност основне фреквенције изражену у /Hz/ за све издвојене вредности момента основне фреквенције.

MFo

Параметар *MFo* представља просечну вредност основне фреквенције изражену у /Hz/.

PPQ

Параметар *PPQ* означава коефицијент пертурбације периода основне фреквенције и мери краткотрајну (од циклуса до циклуса, са фактором поравнања од 5 периода) неправилност овог периода. Фактор поравнања смањује осетљивост *PPQ*-а на грешке при издвајању периода основне фреквенције. Иако је мање осетљив на варијације од периода до периода, одлично описује краткотрајне пертурбације. Неправилности од циклуса до циклуса могу бити повезане са неспособношћу гласница да одрже периодичност вибрације у дефинисаном периоду. Промукао или задихан глас може да има повећан *PPQ*.

sPPQ

Параметар *sPPQ* представља коефицијент поравнања пертурбације фреквенције изражен у процентима /%/. Овај параметар подразумева релативну процену краткотрајне или дуготрајне варијације врх периода у оквиру анализираног узорка гласа са фактором поравнања дефинисаног од стране корисника. Не рачунају се делови са прекидима гласа.

To

Параметар *To* представља средњу вредност периода фреквенције изражен у микросекундама /ms/. Овај параметар подразумева средњу вредност врх периода за све издвојене врх периоде.

Параметри поремећаја амплитуде***ShdB***

Shimmer у dB се односи на интензитетску неправилност, односно варијацију амплитуде звучног сигнала.

Мери се путем максималног фонирања вокала, а вредност се изражава у децибелима. Виша вредност *Shimmer-a* у гласовном сигналу перципира се као промуклост. При нормалној фонацији варијација средње амплитуде обично није већа од 0,5 dB или 3% гласовног сигнала. За разлику од вредности *Jitter-a*, средња вредност *Shimmer-a* је често виша код особа са патологијом гласа, због негативног утицаја таквих услова на стабилност вибрацијских узорака који су у току. *Shimmer* описује варијације амплитуда за време вибрација гласница, односно *Shimmer* представља интензитетско-цикличне осцилације у гласу.

Shim

Shimmer у процентима се такође односи на интензитетску неправилност, односно варијацију амплитуде звучног сигнала. Мери се путем максималног фонирања вокала, а вредност се изражава у процентима. Не рачунају се делови са прекидима гласа. Проценат *Shimmer-a* представља меру веома краткотрајне неправилности варијације амплитуде гласа. Он се доста помиње у научној литератури о поремећајима гласа. Осетљив је на варијације амплитуде које се дешавају између узастопних врх периода. Варијације амплитуде у гласу су могуће из више разлога. Неправилности амплитуде од циклуса до циклуса могу се повезати са неспособношћу гласница да одрже периодичне вибрације у посматраном периоду и са присуством турбулентног шума у сигналу гласа. Обично овај тип варијација је насумичан и доводи се у везу са промуклим и задиханим гласом.

APQ

Параметар *APQ* изражава коефицијент пертурбације амплитуде у процентима. Изражава релативну процену варијација врх-врх амплитуде од периода до периода унутар анализираних узорака гласа са поравнањем у трајању од 11 периода. Не рачунају се делови са прекидима гласа. Коефицијент поремећаја амплитуде је мера краткотрајних (од циклуса до циклуса са фактором поравнања од 11 периода) неправилности врх-врх амплитуде. Поравнање умањује осетљивост *APQ-a* на грешке приликом издвајања врх периода. Иако је мање осетљив на варијације амплитуде од периода до периода, и даље врло добро описује краткотрајне поремећаје амплитуде. Амплитуда гласа може се мењати из више разлога. Неправилности амплитуде од циклуса до циклуса могу се повезати са немогућношћу гласница да одрже периодичне вибрације у посматраном периоду и услед

присуства турбулентног шума у сигналу гласа. Задихани и промукли глас обично има већи APQ .

vAm

Параметар vAm представља варијације врха амплитуде изражену у $\%$, односно релативну стандардну девијацију врх-врх амплитуде израчунате од периода до периода. Односи се на веома дуготрајне варијације амплитуде у оквиру анализираног узорка гласа.

Параметри процене шума и тремора

NHR

Овај параметар представља однос шум-хармоник. То је средња вредност односа спектралне енергије шума и спектралне енергије хармоника у фреквентном опсегу од 70-4200 Hz. У суштини то је општа процена присутног шума у анализираном сигналу. Повећане вредности NHR -а се тумаче као повећан спектрални шум, који може бити узрокован варијацијама у амплитуди и фреквенцији (тј. *Jitter* и *Shimmer*), присуством турбулентног шума, компонентама субхармоника или прекидима у гласу. За разлику од VTI -а, параметра за мерење турбулентног шума, NHR опширније мери шум у сигналу. NHR параметар поред тога што даје једну од мера квалитета вокала, веома добро истиче и индивидуалне карактеристике говорника, као и разлике између говорника.

15.4.Метод статистичке обраде података

У циљу обраде и анализе података прикупљених овим истраживањем, применили смо технике дескриптивне статистике. Од мера дескриптивне статистике користили смо фреквенције, аритметичку средину (AC), минимум, максимум и стандардну девијацију. Минимум и максимум служе да би се видело где је аритметичка средина у односу на две вредности. Стандардна девијација представља стандардно одступање од аритметичке средине. Технике које су коришћене за обраду података су: фреквенција, технике дескриптивне статистике (аритметичка средина и стандардна девијација), за утврђивање изражености основних варијабли истраживања, т-тест за независне узорке.

Све статистичке анализе рађене су у оквиру пакета за статистичку обраду података SPSS.20.0 (Statistical Package for the Socila Sciences) for Windows.

16.РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

❖ Резултати акустичке анализе гласа код васпитачица

У Табели 6 приказане су дескриптивни показатељи мерених акустичких параметара код васпитачица. Вредност параметра F_0 (средња вредност основне фреквенције) кретала се од 179,60 до 272,94. Просек овог параметра на узорку износио је $M=219,0322$. Вредности параметра M_{F_0} (просечна вредност основне фреквенције) биле су од $Min=179,55$ до $Max=272,92$, док је просечне вредност овог параметра на узорку износила $M=218,9966$. Вредност параметра T_0 (средња вредност периода фреквенције) кретала се од 3,66 до 5,57. Просек овог параметра на узорку износио је $M=4,6312$. Вредности параметра F_{hi} (највиша вредност основне фреквенције) биле су од $Min=185,42$ $Max=325,70$ док је просечна вредност овог параметра на узорку износила $M=235,3222$. Вредност параметра F_{lo} (највиша вредност основне фреквенције) кретала се од 167,45 до 266,79. Просек овог параметра на узорку износио је $M=207,3353$. Вредности параметра J_{ita} (укупан jitter) биле су од $Min=11,16$ $Max=85,79$, док је просечне вредност овог параметра на узорку износила $M=36,8665$. Вредност параметра J_{itt} (проценат jitter-a) кретала се од 0,23 до 1,95. Просек овог параметра на узорку износио је $M=0,7963$. Вредности параметра RAP (релативна средња вредност пертурбације) биле су од $Min=0,13$ до $Max=1,15$, док је просечне вредност овог параметра на узорку износила $M=0,4718$. Вредност параметра PPQ (коефицијент пертурбације) кретала се од 0,14 до 1,15. Просек овог параметра на узорку износио је $M=0,4764$. Вредности параметра $sPPQ$ (коефицијент поравнања пертурбације фреквенције) биле су од $Min=0,26$ до $Max=1,34$, док је просечне вредност овог параметра на узорку износила $M=0,6985$. Вредност параметра vF_0 (коефицијент варијације основне фреквенције) кретала се од 0,63 до 2,05. Просек овог параметра на узорку износио је $M=1,1921$. Вредност параметра vAm (варијације врха амплитуде) кретала се од 4,63 до 31,14. Просек овог параметра на узорку износио је $M=13,7673$. Вредности параметара $ShdB$ (варијација амплитуде звучног сигнала) биле су $Min=0,22$ до $Max=1,04$. Просек параметра $ShdB$ на узорку износио је $M=0,4341$. Вредност параметра $Shim$ (варијација амплитуде звучног сигнала у процентима) кретала се од 2,46 до 11,86.

Просек параметра Shim на узорку износио је $M = 4,9575$. Вредност параметра APQ (коефицијент пертурбације амплитуде у процентима) износила је од 2,12 до 7,99.

Просек параметра APQ на узорку износио је $M = 3,8682$. Вредност параметра sAPQ (коефицијент поравнања пертурбације амплитуде изражен у процентима) износила је од 2,84 до 9,51. Просек параметра sAPQ на узорку износио је $M = 5,5558$. Вредност параметра NHR (однос шум-хармоник) износила је од 0,11 до 0,25. Просек параметра NHR на узорку износио је $M = 0,1446$

Табела број 6. Дескриптивни показатељи мерених акустичких параметара гласа код васпитачица

	N	Min	Max	M	SD
Fo (Hz)	33	179,60	272,94	219.0322	26.65244
MFo(Hz)	33	179,55	272.92	218.9966	26.65053
To(ms)	33	3,66	5.57	4.6312	.55281
Fhi(Hz)	33	185,42	325.70	235.3222	36.60687
Flo(Hz)	33	167,45	266.79	207.3353	27.50890
Jita μ s	33	11,16	85.79	36.8665	20.54438
Jitt (%)	33	0,23	1.95	0,7963	0,43527
RAP(%)	33	0,13	1.15	0,4718	0,26491
PPQ(%)	33	0,14	1.15	0,4764	0,25489
sPPQ(%)	33	0,26	1,34	0,6985	0,25389
vFo(%)	33	0,63	2.05	1.1921	0,40871
vAm	33	4,63	31.14	13.7673	6.89822
ShdB(dB)	33	0,22	1.04	0,4341	0,18511
Shim(%)	33	2,46	11.86	4.9575	2.09810
APQ(%)	33	2,12	7.99	3.8682	1.32691
sAPQ(%)	33	2,84	9.51	5.5558	1.80453
NHR	33	0,11	0,25	0,1446	0,03264

N-број испитаника, Min-минимална вредност на узорку, Max-максимална вредност на узорку, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација

У Табели 7 Т тестом за велике независне узорке испитали смо да ли се васпитачице које певају у хору и васпитачице који не певају у хору статистички значајно разликују на мереним параметрима. Поређење вредности акустичких параметара гласа испитаника који певају у хору и који не певају у хору, показује да статистички значајна разлика постоји на параметрима варијабилности фреквенције и то на параметрима Fo (просечна вредност основне фреквенције), MFo (средња вредност основне фреквенције),

To (средња вредност периода фреквенције) Fhi (највиша основна фреквенција) Flo (најнижа основна фреквенција). Просечне вредности параметара Fo, M Fo, Fhi, Flo су статистички значајно више у групи испитаника који певају у хору, док је само просечна вредност параметра To статистички значајно виша у групи испитаника која не пева у хору.

Табела број 7. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	пева	20	230.3919	25.30737	3.795	0,001
	Не пева	13	201.5558	18.28270		
M Fo(Hz)	пева	20	230.3523	25.30954	3.794	0,001
	Не пева	13	201.5263	18.28111		
To(ms)	пева	20	4.3922	.49013	-3.615	0,001
	Не пева	13	4.9988	.43920		
Fhi(Hz)	пева	20	247.9204	30.77683	2.678	0,012
	Не пева	13	215.9403	37.44677		
Flo(Hz)	Пева	20	215.3276	29.81349	2.414	0,022
	Не пева	13	195.0395	18.44960		
Jita μ s	Пева	20	38.9540	21.36766	.719	0,478
	Не пева	13	33.6550	19.60038		
Jitt (%)	пева	20	.8834	.47258	1.451	0,157
	Не пева	13	.6622	.34570		
RAP(%)	Пева	20	.5254	.28871	1.466	0,153
	Не пева	13	.3894	.20740		
PPQ(%)	Пева	20	.5257	.27384	1.399	0,172
	Не пева	13	.4005	.21031		
sPPQ(%)	Пева	20	.6749	.25901	-.657	0,516
	Не пева	13	.7348	.25163		
vFo(%)	Пева	20	1.2384	.44372	.802	0,429
	Не пева	13	1.1209	.35307		
vAm	Пева	20	14.6137	7.69591	.871	0,391
	Не пева	13	12.4653	5.48527		

ShdB(dB)	Пева	20	.4603	.21875	1.008	0,321
	Не пева	13	.3938	.11273		
Shim(%)	пева	20	5.2567	2.48199	1.016	0,317
	Не пева	13	4.4973	1.26743		
APQ(%)	Пева	20	4.0389	1.52923	.914	0,368
	Не пева	13	3.6057	.93236		
sAPQ(%)	пева	20	5.7196	1.88977	.641	0,527
	Не пева	13	5.3039	1.70755		
NHR	Пева	20	.1422	.03962	-.530	0,600
	Не пева	13	.1484	.01814		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели 8 приказани су резултати добијени Т тестом за независне узорке. Т тестом за независне узорке испитали смо да ли се васпитачице статистички значајно разликују у акустичким параметрима гласа у односу на врсту певаног гласа. Поређење акустичких параметара гласа васпитачица које певају сопран и васпитачица који певају алт показује да статистички значајна разлика постоји на параметрима Fo (Просечна вредност основне фреквенције), M Fo (Средња вредност основне фреквенције) и To (Средња вредност периода фреквенције). Више просечне вредности параметра Fo и M Fo измерене су код васпитачица које певају сопран, док је на параметру средња вредност периода фреквенције (To) измерена виша просечна вредност код васпитачица које певају алт. Измерене вредности говоре о Fo $p < 0,05$; M Fo $p < 0,05$; To $p < 0,05$. На осталим акустичким параметрима није запажена статистички значајна разлика.

Табела број 8. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између испитаника у односу на врсту певаног гласа

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	Сопран	10	241.8776	20.64172	2.232	0,039
	Алт	10	218.9062	25.15650		
M Fo(Hz)	Сопран	10	241.8320	20.64667	2.231	0,039
	Алт	10	218.8725	25.16307		
To(ms)	Сопран	10	4.1638	0.37439	-2.309	0,033
	Алт	10	4.6205	0.50109		

Fhi(Hz)	Сопран	10	259.6897	30.14006	1.810	0,087
	Алт	10	236.1511	27.98990		
Flo(Hz)	Сопран	10	224.0253	28.93704	1.331	0,200
	Алт	10	206.6299	29.51246		
Jita μ s	Сопран	10	37.4917	21.70788	-.299	0,769
	Алт	10	40.4164	22.08846		
Jitt (%)	Сопран	10	0.8890	0.50493	0.052	0,959
	Алт	10	0.8778	0.46524		
RAP(%)	Сопран	10	0.5249	0.30320	-0.007	0,995
	Алт	10	0.5258	0.28990		
PPQ(%)	Сопран	10	0.5294	0.29779	0.058	0,954
	Алт	10	0.5221	0.26383		
sPPQ(%)	Сопран	10	0.6919	0.29750	0.287	0,777
	Алт	10	0.6578	0.22907		
vFo(%)	Сопран	10	1.3018	0.48396	0.629	0,995
	Алт	10	1.1749	0.41532		
vAm	Сопран	10	14.7190	8.31853	0.060	0,953
	Алт	10	14.5083	7.47075		
ShdB(dB)	Сопран	10	0.4368	0.14166	-0.469	0,644
	Алт	10	0.4837	0.28237		
Shim(%)	Сопран	10	5.0242	1.63641	-0.410	0,687
	Алт	10	5.4892	3.19485		
APQ(%)	Сопран	10	4.0256	1.19066	-0.038	0,970
	Алт	10	4.0521	1.87587		
sAPQ(%)	Сопран	10	5.6561	1.79207	-0.146	0,885
	Алт	10	5.7830	2.07817		
NHR	Сопран	10	0.1245	0.01488	-2.180	0,053
	Алт	10	0.1598	0.04900		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели 9 приказали смо резултате Т теста за велике независне узорке. Т тестом за велике независне узорке испитали смо и да ли се испитаници пушачи и испитаници непушачи статистички значајно разликују на мереним акустичким параметрима гласа. Разлике између ове две групе нису статистички значајне ни на једном параметру.

Табела број 9. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између испитаника пушача и непушача

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	Пушач	16	228.1533	27.00399	1.994	0,055
	Непушач	17	210.4477	23.99108		
MFo(Hz)	Пушач	16	228.1139	27.00329	1.993	0,055
	Непушач	17	210.4155	23.99031		
To(ms)	Пушач	16	4.4430	.53707	-1.982	0,056
	Непушач	17	4.8082	.52159		
Fhi(Hz)	Пушач	16	245.7712	34.38246	1.632	0,113
	непушач	17	225.4878	36.87701		
Flo(Hz)	Пушач	16	216.4108	27.22850	1.914	0,065
	Непушач	17	198.7936	25.66204		
Jita μ s	Пушач	16	36.2930	19.73916	-0,153	0,879
	Непушач	17	37.4064	21.86830		
Jitt (%)	Пушач	16	0.8258	0.46443	0,373	0,712
	Непушач	17	0.7685	0.41834		
RAP(%)	Пушач	16	0.4886	0.28479	0,348	0,730
	Непушач	17	0.4560	0.25252		
PPQ(%)	Пушач	16	0.4924	0.26416	0,345	0,732
	Непушач	17	0.4614	0.25303		
sPPQ(%)	Пушач	16	0.7714	0.25066	1.644	0,110
	Непушач	17	0.6298	0.24429		
vFo(%)	Пушач	16	1.2291	.39676	0,499	0,621
	Непушач	17	1.1572	.42877		
vAm	Пушач	16	11.5114	4.52780	-1.926	0,065
	Непушач	17	15.8906	8.12847		
ShdB(dB)	Пушач	16	.4549	.24302	0, 608	0,550
	Непушач	17	.4145	.11102		
Shim(%)	Пушач	16	5.2026	2.75330	0,632	0,534
	непушач	17	4.7269	1.25724		
APQ(%)	Пушач	16	3.6806	.88035	0,818	0,422
	Непушач	17	5.6461	1.99034		
sAPQ(%)	Пушач	16	5.4709	1.66824	0,275	0,785
	Непушач	17	.1415	.04214		
NHR	Пушач	16	.1475	.02113	-0,524	0,604
	Непушач	17	4.0676	1.68736		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – т тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели 10 Т тестом за велике независне узорке испитали смо да ли се две старосне групе разликују на мереним акустичким параметрима. Статистичка значајност овог теста изнад је граничне вредности од 0,05, те закључујемо да се испитаници старости од 30 до 45 година статистички значајно не разликују од испитаника старости од 45 до 60 година на мереним акустичким параметрима гласа.

Табела број 10. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између старосних категорија испитаника

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	30-45год.	16	211.9803	23.06426	-1.503	0,143
	45-60 год.	17	225.6693	28.73080		
MFo(Hz)	30-45год.	16	211.9450	23.05858	-1.503	0,143
	45-60 год.	17	225.6334	28.73169		
To(ms)	30-45 год.	16	4.7701	0,51063	1.423	0,165
	45-60 год.	17	4.5004	0,57380		
Fhi(Hz)	30-45 год.	16	230.3311	36.70118	-0.755	0,456
	45-60 год.	17	240.0196	36.99972		
Flo(Hz)	30-45 год.	16	201.3216	24.14788	-1.228	0,229
	45-60 год.	17	212.9953	29.94330		
Jita μ s	30-45 год.	16	36.2899	16.20090	-0.154	0,879
	45-60 год.	17	37.4092	24.44245		
Jitt (%)	30-45 год.	16	0.7681	0.35060	-0.355	0,725
	45-60 год.	17	0.8228	0.51200		
RAP(%)	30-45 год.	16	0.4563	0.21547	-0.321	0,750
	45-60 год.	17	0.4864	0.31042		
PPQ(%)	30-45 год.	16	0.4612	0.21133	-0.328	0,745
	45-60 год.	17	0.4908	0.29601		
sPPQ(%)	30-45 год.	16	0.6806	0.19937	-0.387	0,701
	45-60 год.	17	0.7153	0.30172		
vFo(%)	30-45 год.	16	1.1964	0.41965	0.058	0,954
	45-60 год.	17	1.1880	0.41104		
vAm	30-45 год.	16	14.0161	6.55458	0.198	0,844
	45-60 год.	17	13.5332	7.40090		
ShdB(dB)	30-45 год.	16	.4362	0.18986	0.063	0,950
	45-60 год.	17	.4321	0.18636		
Shim(%)	30-45 год.	16	4.9856	2.16502	0.073	0,942
	45-60 год.	17	4.9311	2.09957		

APQ(%)	30-45 год.	16	3.8026	1.36802	-0.272	0,788
	45-60 год.	17	3.9300	1.32609		
sAPQ(%)	30-45 год.	16	5.3207	1.57554	-0.726	0,473
	45-60 год.	17	5.7771	2.01945		
NHR	30-45 год.	16	.1436	.02659	-0.175	0,862
	45-60 год.	17	.1456	.03828		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели 11 приказали смо резултате Т теста за велике независне узорке. Т тестом за велике независне узорке испитали смо да ли се испитаници статистички значајно разликују у односу на дужину радног стажа на мереним акустичким параметрима гласа. Резултати показују да се група испитаника чија је дужина радног стажа до 15 година статистички значајно разликује од групе испитаника чија је дужина радног стажа преко 15 година само у једном параметру. Разлика је пронађена на параметру T_0 $p < 0,05$ (средња вредност периода фреквенције). Просечна вредност параметра средња вредност периода фреквенције статистички је значајно виша код васпитачица чија је дужина радног стажа до 15 година. На осталим акустичким параметрима није пронађена статистички значајна разлика.

Табела број 11 Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између група испитаника у односу на дужину радног стажа

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	До 15 год.	16	210.4126	28.01630	-1.872	0,071
	Преко 15 год.	17	227.1448	23.25133		
MFo(Hz)	До 15 год.	16	210.3819	28.02098	-1.870	0,071
	Преко 15 год.	17	227.1045	23.24520		
T_0 (ms)	До 15 год.	16	4.8266	.59092	2.068	0,047
	Преко 15 год.	17	4.4472	.45794		
Fhi(Hz)	До 15 год.	16	223.3738	31.65205	-1.891	0,068
	Преко 15 год.	17	246.5678	38.25909		
Flo(Hz)	До 15 год.	16	201.3271	30.05239	-1.227	0,229
	Преко 15 год.	17	212.9901	24.42755		

Jita μ s	До 15 год.	16	37.0225	20.81395	.042	0,967
	Преко 15 год.	17	36.7198	20.92730		
Jitt (%)	До 15 год.	16	.7552	.38507	-.520	0,607
	Преко 15 год.	17	.8349	.48645		
RAP(%)	До 15 год.	16	.4457	.23128	-.543	0,591
	Преко 15 год.	17	.4964	.29813		
PPQ(%)	До 15 год.	16	.4617	.23519	-.318	0,753
	Преко 15 год.	17	.4903	.27868		
sPPQ(%)	До 15 год.	16	.7099	.21376	.247 .	0,807
	Преко 15 год.	17	.6877	.29296		
vFo(%)	До 15 год.	16	1.1484	.40954	-.589	0,560
	Преко 15 год.	17	1.2332	.41611		
vAm	До 15 год.	16	14.8466	7.17633	.869	0,392
	Преко 15 год.	17	12.7516	6.68050		
ShdB(dB)	До 15 год.	16	.3818	.10518	-1.645	0,114
	Преко 15 год.	17	.4832	.22992		
Shim(%)	До 15 год.	16	4.3458	1.17022	-1.705	0,102
	Преко 15 год.	17	5.5333	2.60650		
APQ(%)	До 15 год.	16	3.4912	.80835	-1.654	0,111
	Преко 15 год.	17	4.2231	1.62261		
sAPQ(%)	До 15 год..	16	5.4013	1.46543	-.477	0,637
	Преко 15 год.	17	5.7013	2.11022		
NHR	До 15 год.	16	.1385	.01712	-1.044	0,298
	Преко 15 год.	17	.1504	.04223		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели 12 приказали смо резултате Т теста за велике независне узорке. Т тестом за велике независне узорке испитали смо да ли се испитаници који певају у хору и испитаници који не певају у хору, а који припадају подузорку пушача, статистички значајно разликују на мереним акустичким параметрима гласа. Поређење вредности акустичких параметара гласа испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору, а припадају групи пушача, показује да статистички значајна разлика присутна на 8 параметара од укупно 17 испитиваних. Статистички значајна разлика присутна је на параметрима варијабилности фреквенције Fo (просечна вредност основне фреквенције), M Fo (средња вредност основне фреквенције), To (средња вредност периода фреквенције, Jita (варијације у висини фундаменталне фреквенције), Jitt (проценат Jitta), RAP (релативна средња вредност пертурбације), PPQ (коефицијент пертурбације) и на параметру варијабилности интезитета vAm (варијација врха амплитуде). Измерене вредности говоре о Fo $p < 0,05$; M Fo $p < 0,05$; To $p < 0,05$; Jita $p < 0,05$ Jitt $p < 0,05$; RAP $p < 0,05$; PPQ $p < 0,05$; vAm $p < 0,05$. Статистички значајно више просечне вредности акустичких параметара Fo, M Fo, Jita, Jitt, RAP, PPQ, vAm пронађене су у групи васпитачица које певају у хору, док је статистички значајно виша просечна вредност параметра средња вредност периода фреквенције (To) пронађена у групи васпитачица које не певају у хору.

Табела број 12. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору на подузорку пушача

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	Пева	11	237.3110	25.37555	2.275	0,039
	Не пева	5	208.0062	19.66611		
M Fo(Hz)	Пева	11	237.2714	25.37740	2.275	0,039
	Не пева	5	207.9676	19.65781		
To(ms)	Пева	11	4.2608	.47753	-2.276	0,039
	Не пева	5	4.8438	.46850		
Fhi(Hz)	Пева	11	250.4095	22.71575	0.790	0,443
	Не пева	5	235.5672	54.34839		
Flo(Hz)	Пева	11	223.5403	27.99679	1.638	0,124
	Не пева	5	200.7260	19.32275		
Jita μ s	Пева	11	41.3125	22.18093	2.353	0,039
	Не пева	5	25.2500	3.06959		

Jitt (%)	Пева	11	.9622	.50495	2.774	0,018
	Не пева	5	.5258	.08829		
RAP(%)	Пева	11	.5721	.30904	2.745	0,018
	Не пева	5	.3048	.06323		
PPQ(%)	Пева	11	.5719	.28377	2.795	0,016
	Не пева	5	.3176	.06911		
sPPQ(%)	Пева	11	.7520	.25506	-.0448	0,661
	Не пева	5	.8142	.26390		
vFo(%)	Пева	11	1.2455	.40366	0.238	0,816
	Не пева	5	1.1930	.42495		
vAm	Пева.	11	12.7162	4.89720	2.222	0,043
	Не пева	5	8.8608	2.03679		
ShdB(dB)	Пева	11	.4844	.27927	0.708	0,491
	Не пева	5	.3900	.13724		
Shim(%)	Пева	11	5.5365	3.16198	0.708	0,491
	Не пева	5	4.4678	1.56543		
APQ(%)	Пева	11	4.2070	1.92579	0.477	0,640
	Не пева	5	3.7608	1.11094		
sAPQ(%)	Пева	11	5.9085	2.19311	0.772	0,453
	Не пева	5	5.0688	1.49171		
NHR	Пева	11	.1425	.05128	0.142	0,889
	Не пева	5	.1392	.00870		

N –број испитаника, M–аритметичка средина, SD–стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели 13 приказали смо резултате Т теста за велике независне узорке. Т тестом за велике независне узорке испитали смо да ли се испитаници који певају у хору и испитаници који не певају у хору, на подузорку непущача, статистички значајно разликују на мереним акустичким параметрима гласа. Поређење вредности акустичких параметара гласа код испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору, а припадају групи непущача, показује да статистички значајна разлика присутна на 4 параметара од укупно 17 испитиваних. Статистички значајна разлика присутна је на параметрима варијабилности фреквенције, Fo (просечна вредност основне фреквенције), MFo (средња вредност основне фреквенције), To (средња вредност периода фреквенције) и на параметру Fhi (највиша основна фреквенција).

Просечна вредност параметара Fo, MFO, Fhi је статистички значајно виша у групи испитаника која пева у хору, док је само на параметру То просечна вредност виша код испитаника који не певају у хору. Измерене вредности говоре о Fo (Hz) $p < 0,05$; MFO (Hz) $p < 0,05$; То (ms) $p < 0,05$ Fhi (Hz) $p < 0,05$.

Табела број 13. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору на подузорку непушача

	Група	N	M	SD	T	P
Fo (Hz)	Пева	9	221.9352	23.87300	2.380	0,031
	Не пева	8	197.5243	17.42739		
MFO(Hz)	Пева	9	221.8956	23.87598	2.378	0,031
	Не пева	8	197.5005	17.43379		
То(ms)	Пева	9	4.5527	.48248	-2.457	0,027
	Не пева	8	5.0958	.42114		
Fhi(Hz)	Пева	9	244.8782	39.82078	2.721	0,016
	Не пева	8	203.6735	16.39800		
Flo(Hz)	Пева	9	205.2899	30.41608	1.115	0,282
	Не пева	8	191.4854	18.23827		
Jita μ s	Пева	9	36.0714	21.26926	-.259	0,799
	Не пева	8	38.9081	23.89987		
Jitt (%)	Пева	9	.7871	.43901	.189	0,853
	Не пева	8	.7475	.42286		
RAP(%)	Пева	9	.4682	.26817	.205	0,840
	Не пева	8	.4423	.25130		
PPQ(%)	Пева	9	.4693	.26633	.134	0,895
	Не пева	8	.4524	.25516		
sPPQ(%)	Пева	9	.5806	.24458	-.874	0,396
	Не пева	8	.6851	.24784		
vFo(%)	Пева	9	1.2296	.51359	.727	0,479
	Не пева	8	1.0759	.32323		
vAm	Пева.	9	16.9328	9.98422	.565	0,581
	Не пева	8	14.7181	5.84198		
ShdB(dB)	Пева	9	.4308	.11992	.630	0,538
	Не пева	8	.3961	.10492		
Shim(%)	Пева	9	4.9147	1.37611	.641	0,531
	Не пева	8	4.5158	1.16295		

APQ(%)	Пева	9	3.8333	.91206	.748	0,466
	Не пева	8	3.5088	.87008		
sAPQ(%)	Пева	9	5.4887	1.53638	.045	0,965
	Не пева	8	5.4509	1.91382		
NHR	Пева	9	.1417	.02101	-1.233	0,237
	Не пева	8	.1541	.02056		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели 14 приказали смо резултате Т теста за велике независне узорке. Т тестом за велике независне узорке испитали смо да ли се испитанице који певају у хору и испитанице који не певају у хору, а који припадају подузорку испитаника старосне доби од 30 до 45 година, статистички значајно разликују на мереним акустичким параметрима гласа. Поређење вредности акустичких параметара гласа испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору, а припадају групи испитаника старости од 30 до 45 година, показује да статистички значајна разлика присутна на 6 параметара од укупно 17 испитиваних. Статистички значајна разлика присутна је на параметрима варијабилности фреквенције, Jita (варијације у висини фундаменталне фреквенције), Jitt (проценат Jitta), RAP (релативна средња вредност пертурбације), PPQ (коефицијент пертурбације) Fhi (највиша основна фреквенција) и vFo (коефицијент варијације основне фреквенције). Измерене вредности говоре о Jita $p < 0,05$; Jitt $p < 0,05$; RAP $p < 0,05$; PPQ $p < 0,05$; Fhi $p < 0,05$; vFo $p < 0,05$. Просечне вредности акустичких параметара Jita, Jitt, RAP, PPQ, Fhi и vFo су статистички значајно више у групи испитаница које певају у хору.

Табела број 14. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору на подузорку испитаника старосне доби од 30 до 45 година

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	Пева	8	220.8504	23.13620	1.619	0,128
	Не пева	8	203.1103	20.61056		
MFo(Hz)	Пева	8	220.7985	23.13762	1.616	0,128
	Не пева	8	203.0915	20.61163		
To(ms)	Пева	8	4.5732	.48337	-1.624	0,127
	Не пева	8	4.9670	.48631		
Fhi(Hz)	Пева	8	251.8637	37.33822	2.850	0,013
	Не пева	8	208.7985	20.79558		
Flo(Hz)	Пева	8	204.8563	27.95640	.572	0,576
	Не пева	8	197.7869	20.96247		
Jita μ s	Пева	8	44.1856	17.50171	2.180	0,047
	Не пева	8	28.3943	10.65964		
Jitt (%)	Пева	8	.9675	.36376	2.715	0,017
	Не пева	8	.5688	.20056		
RAP(%)	Пева	8	.5762	.22745	2.629	0,020
	Не пева	8	.3364	.12196		
PPQ(%)	Пева	8	.5755	.22492	2.520	0,024
	Не пева	8	.3469	.12348		
sPPQ(%)	Пева	8	.7344	.20746	1.086	0,296
	Не пева	8	.6267	.18846		
vFo(%)	Пева	8	1.4459	.43251	2.910	0,011
	Не пева	8	.9470	.21929		
vAm	Пева.	8	15.3295	6.74088	.791	0,442
	Не пева	8	12.7028	6.53302		
ShdB(dB)	Пева	8	.4813	.23969	.946	0,360
	Не пева	8	.3911	.12308		
Shim(%)	Пева	8	5.4916	2.74159	.931	0,368
	Не пева	8	4.4796	1.39380		
APQ(%)	Пева	8	4.0764	1.67926	.791	0,442
	Не пева	8	3.5288	1.00947		
sAPQ(%)	Пева	8	5.5943	1.63594	.682	0,506
	Не пева	8	5.0471	1.57223		

NHR	Пева	8	.1450	.03718	.209	0,837
	Не пева	8	.1421	.01128		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

У Табели број 15 приказали смо резултате Т теста за велике независне узорке. Т тестом за велике независне узорке испитали смо да ли се испитанице које певају у хору и испитанице које не певају у хору, а на подзоруку испитаника старосне доби од 45 до 60 година, статистички значајно разликују на мереним акустичким параметрима гласа. Поређење вредности акустичких параметара гласа испитаница које певају у хору и испитаница које не певају у хору, а припадају групи испитаника старости од 45 до 60 година, показује да статистички значајна разлика присутна на 4 параметара од укупно 17 испитиваних. Статистички значајна разлика присутна је на параметрима варијабилности фреквенције, Fo (просечна вредност основне фреквенције), M Fo (средња вредност основне фреквенције), To (средња вредност периода фреквенције) и Flo (најнижа основна фреквенција). Измерене вредности говоре о Fo $p < 0,05$; M Fo $p < 0,05$; To $p < 0,05$; Flo $p < 0,05$. Просечне вредности акустичких параметара Fo, M Fo и Flo су статистички значајно више у групи испитаника који певају у хору, просечна вредност на параметру To је статистички значајно виша у групи испитаника који не певају у хору.

Табела број 15. Значајност разлика у акустичким параметрима гласа између испитаника који певају у хору и испитаника који не певају у хору на подзоруку испитаника старости од 45 до 60 година

	Група	N	M	SD	t	P
Fo (Hz)	Пева	12	236.7529	25.59818	3.696	0,003
	Не пева	5	199.0686	15.71034		
M Fo(Hz)	Пева	12	236.7214	25.59553	3.699	0,003
	Не пева	5	199.0220	15.69677		
To(ms)	Пева	12	4.2714	.47591	-3.201	0,006
	Не пева	5	5.0498	.39944		
Fhi(Hz)	Пева	12	245.2915	27.01973	.905	0,380
	Не пева	5	227.3672	56.43363		
Flo(Hz)	Пева	12	222.3085	30.08341	2.915	0,011
	Не пева	5	190.6436	14.59172		
Jita μ s	Пева	12	35.4663	23.67558	-.496	0,627
	Не пева	5	42.0722	28.45635		

Jitt (%)	Пева	12	.8273	.54127	.055	0,957
	Не пева	5	.8118	.49264		
RAP(%)	Пева	12	.4914	.32851	.101	0,921
	Не пева	5	.4742	.29733		
PPQ(%)	Пева	12	.4926	.30714	.038	0,970
	Не пева	5	.4864	.30171		
sPPQ(%)	Пева	12	.6352	.29016	-1.814	0,090
	Не пева	5	.9076	.25908		
vFo(%)	Пева	12	1.1000	.41090	-1.409	0,179
	Не пева	5	1.3992	.36403		
vAm	Пева.	12	14.1364	8.53018	. 679	0,508
	Не пева	5	12.0854	3.90907		
ShdB(dB)	Пева	12	.4463	.21345	.474	0,642
	Не пева	5	.3980	.10761		
Shim(%)	Пева	12	5.1001	2.40634	.502	0,623
	Не пева	5	4.5256	1.19071		
APQ(%)	Пева	12	4.0138	1.49771	.393	0,700
	Не пева	5	3.7288	.89095		
sAPQ(%)	Пева	12	5.8031	2.10864	.080	0,938
	Не пева	5	5.7148	2.01952		
NHR	Пева	12	.1403	.04269	-.885	0,390
	Не пева	5	.1584	.02367		

N -број испитаника, M-аритметичка средина, SD-стандардна девијација, t – t тест за велике независне узорке, p – статистичка значајност

17. ДИСКУСИЈА

Спроведено истраживање је усмерено на испитивање акустичких карактеристика гласа код васпитачица. Након постављања општег циља и посебних циљева, настојали смо да утврдимо квалитет гласа код вокалних професионалаца - васпитачица.

Општи циљ истраживања био је испитати акустичке карактеристике гласа код васпитачица.

Први циљ у овом раду био је испитати да ли постоји статистички значајна разлика између васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору. Да бисмо утврдили да ли се две групе испитаника статистички значајно разликују, користили смо Т тест за велике независне узорке. Добијени резултати показују да постоје статистички значајне разлике у акустичким параметрима гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору. Статистички значајне разлике су присутне на параметрима варијабилности фреквенције, односно на параметрима F_0 (просечна вредност основне фреквенције), MFO (средња вредност основне фреквенције), T_0 (средња вредност периода фреквенције), F_{hi} (највиша основна фреквенција) и F_{lo} (најнижа основна фреквенција). Просечне вредности параметара које указују на варијабилност фреквенције (F_0 , MFO , T_0 , F_{hi} , F_{lo}) се статистички значајно разликују код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору. Вредност параметара F_0 , MFO , F_{hi} и F_{lo} су биле статистички значајно ниже код васпитачица које не певају у хору, у односу на исте вредности забележене код васпитачица које певају у хору. Варијација у фреквенцији као и тенденција опадања просечних вредности код васпитачица које не певају у хору, могу бити узроковане непотпуним затварањем гласница или њиховом опуштеношћу, као и апериодичним вибрацијама гласница. Апериодичне вибрације и слабија покретљивост гласница јављају се услед вокалног оптерећења, односно, могу бити последица прекомерне употребе вокалног апарата што води ка замору гласа и промуклости (Rantala et al., 2002). Група аутора (Vilkman, Lauri, Alku, Sala, & Sihvo, 1999) сматра да су промене вредности параметара фундаменталне фреквенције проузроковане компензаторним напорима наставница да продукују глас оптималног интензитета, што изазива додатно

напрезање, долази до повећања субглотичког притиска и наглог и снажног примицања гласница. Све ово неповољно утиче на вредност F_0 .

Резултати истраживања (Хеђевер и сар., 2007) указују на то да нижа фундаментална фреквенција код наставница може бити последица споријих вибрација гласница услед вокалног замора и неадекватне употребе фонацијског апарата.

Резултати истраживања (Турковић, 1997) указују на утицај хорског певања на најважније карактеристике гласа у хорском певању - боју, интонацију, јачину. У оквиру певања у хору постојала је тежња за изједначавањем вокала код Алта 1 због постизања боје. Праву хорску боју алта постигла је алт 7 која је пред крај силазне фразе отворила боју да не би дистонирала – ово је карактеристичан захтев хорске вокалне технике. Девојке са отвореном бојом звуче интонативно чисто (алт 3, 6), док алт 4 покушавајући да затвори боју звучи ниско у односу на пратњу. Код алта 2 је очита хронична појава превеликог напрезања гласница услед чега немају добру контролу гласа, што се овде види из највеће разлике дисперзије PPQ за соло и хорско певање. У хорском певању, код свих алтова је нејаснији текст, што је последица жеље за уклапањем у хорску боју.

Други циљ нашег истраживања односио се на испитивање статистички значајних разлика у акустичким параметрима гласа у односу на врсту певаног гласа.

Групу испитаника која пева у хору поделили смо на оне који певају сопран и оне који певају алт. Статистички значајне разлике пронађене су на 3 од укупно 17 испитиваних акустичких параметара. Статистички значајне разлике се односе на параметре варијабилности фреквенције (F_0 , MFO и T_0). Поређење просечних вредности акустичких параметара гласа уочене су више вредности на параметрима F_0 (просечна вредност основне фреквенције), MFO (средња вредност основне фреквенције) у групи испитаника који певају сопран, док је само на параметру T_0 (средња вредност периода фреквенције) уочена виша просечна вредност у групи испитаника који певају Алт. Више просечне вредности параметара F_0 (просечна вредност основне фреквенције) и MFO (средња вредност основне фреквенције) код испитаника који певају сопран могу се објаснити и чињеницом да је сопран највиши женски глас, чији је тонски распон до три октаве, а основна фреквенција гласа износи 262 Hz (Хеђевер, 2010). Више просечне вредности могу бити и резултат анатомских карактеристика гласница код певача сопрана.

Гласнице су тање и дуже, за разлику од гласница код певача Алта. Алт је најдубљи женски глас, чија основна фреквенција износи 220 Hz (Хеђевер, 2010).

Ниже просечне вредности параметара F_0 и MFO певача Алта су резултат анатомских карактеристика гласница, гласнице су краће и дебље, као и резултат ниже основне фреквенције.

Трећи циљ нашег истраживања било је и да испитамо да ли постоје статистички значајне разлике у акустичким параметрима гласа у односу на контролне варијабле (пушачки статус, дужина радног стажа, старосна доб). Да бисмо испитали разлике између пушача и непушача користили смо Т тест за велике независне узорке. Резултати анализе акустичких параметара показали су да не постоји статистички значајна разлика између ове две групе ни на једном акустичком параметру односно статистичка значајност овог теста је изнад вредности од 0,05 на свима акустичким параметрима. Иако у нашем истраживању не постоје статистички значајне разлике ни на једном параметру, бројне студије и истраживања показују супротно. Резултати истраживања (Шеховић, Петровић - Лазић, Вуковић, Вуковић, 2012) показују да се просечне вредности испитиваних параметара гласа код наставника пушача и непушача, статистички значајно разликују. Код три параметра (J_{ita} , RAP , $ShdB$) разлика је високо статистички значајна $p < 0,01$. Вредност варијабле пертурбације код наставника који су пушачи у овом истраживању биле су веома високе, а то се потврдило и у другим истраживањима (Awan and Morrow, 2007; Chai et al., 2011; Gilbert and Weismer, 1974). Високе вредности ових параметара карактеристичне су за патолошки глас. Услед промуклости наставници истовремено повећавају напор у својој вокалној активности. Такав компензаторни образац вокалног понашања има штетне последице за фонаторни апарат, па даљим радом може резултирати озбиљнијим поремећајима гласа.

Т тестом за велике независне узорке испитивали смо да ли постоје статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа међу старосним категоријама васпитачица. Резултати анализе акустичких параметара гласа показали су да не постоји статистички значајна разлика међу старосним категоријама васпитачица ни на једном акустичком параметру, односно статистичка значајност овог теста је изнад вредност 0,05 на свима акустичким параметрима.

Више просечне вредности параметара (F_0 и MFO) запажене су у групи испитаника старосне доби од 45 до 60 година, али та разлика није статистички значајна. Позната нам је чињеница да глас стари и да са годинама долази до опадања основне фреквенције гласа код жена. Код жена фундаментална фреквенција остаје прилично константна до менопаузе, када долази до спуштања (приближно 10-15 Hz) (Петровић- Лазић, 2015). Промене у висини гласа могу бити резултат опадања нивоа естрогена..

У овом раду испитивали смо и постојање статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа у односу на дужину радног стажа код васпитачица. Резултати теста су показали да постоји статистички значајна разлика само на 1 параметру од укупно 17 испитиваних. Статистички значајна разлика пронађена је на параметру T_0 (средња вредност периода фреквенције). На осталим акустичким параметрима није пронађена статистички значајна разлика. Статистички значајно више просечне вредности параметра средња вредност периода фреквенције (T_0) пронађена је у групи васпитачица чија је дужина радног стажа до 15 година.

Применом Т теста за велике независне узорке покушали смо да утврдимо постојање статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору, а припадају подузорку пушача. Статистички значајна разлика пронађена је на 8 од укупно 17 испитиваних акустичких параметара. Параметри на којима је пронађена статистички значајна разлика су: F_0 (просечна вредност основне фреквенције), MFO (средња вредност основне фреквенције), T_0 (средња вредност периода фреквенције), J_{ita} (варијације у висини фундаменталне фреквенције), J_{itt} (проценат Jitter-a), RAP (релативна средња вредност пертурбације), PPQ (коефицијент пертурбације), vAm (варијације врха амплитуде). Просечне вредности параметара које указују на варијабилност фреквенције (F_0 , MFO , J_{ita} , J_{itt} , RAP , PPQ) се статистички значајно разликују код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору на подузорку пушача. Просечне вредности ових параметара су биле статистички значајно више код васпитачица које певају у хору. Просечна вредност параметра T_0 је била нижа код васпитачица које певају у хору. Просечна вредност параметра варијабилности интензитета vAm је статистички значајно виша код васпитачица које певају у хору.

Са друге стране, када смо испитивали постојање статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору, а припадају подузорку непушача, Т тест за велике независне узорке показао је да постоји статистички значајна разлика на 4 од укупно 17 испитиваних акустичких параметара. Параметри на којима је пронађена статистички значајна разлика су: F_o (просечна вредност основне фреквенције), $M F_o$ (средња вредност основне фреквенције), T_o (средња вредност периода фреквенције), F_{hi} (највиша основна фреквенција). Просечне вредности параметара које указују на варијабилност фреквенције (F_o , $M F_o$, T_o , F_{hi}) се статистички значајно разликују код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору на подузорку непушача. Просечна вредност параметара (F_o , $M F_o$, F_{hi}) је статистички значајно виша код васпитачица које певају у хору. Просечна вредност параметра средња вредност периода фреквенције(T_o) је виша у групи васпитачица које не певају у хору. Резултати показују да је у групи пушача, статистички значајна разлика у акустичким параметрима пронађена чак на 8 параметара, за разлику од групе непушача, где су статистички значајне разлике пронађене на само четири параметра која се односе на поремећај варијабилности фреквенције.

Применом Т теста за велике независне узорке покушали смо да утврдимо постојање статистички значајне разлике у акустичким карактеристикама гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору, а припадају подузорку васпитачица старосне доби од 30 до 45 година. Статистички значајна разлика пронађена је на 6 од укупно 17 испитиваних параметара. Параметри на којима је пронађена статистички значајна разлика су: F_{hi} $p < 0,05$; J_{ita} $p < 0,05$; J_{itt} $p < 0,05$; RAP $p < 0,05$; PPQ $p < 0,05$; vF_o $p < 0,05$, односно статистички значајна разлика пронађена је на параметрима варијабилности фреквенције. Просечне вредности параметара више су у групи испитаника која пева у хору на свим параметрима. F_{hi} ($M=251.8637$); J_{ita} ($M=44.1856$); J_{itt} ($M=0,9675$); RAP ($M=0,5762$); PPQ ($M=0,5755$); vF_o ($M=1,4459$). Више просечне вредности параметара највиша основна фреквенција (F_{hi}) и коефицијент варијације основне фреквенције(vF_o) у групи васпитачица које певају у хору, је показатељ позитивног утицаја певања на гласовне способности. Са друге стране више просечне вредности параметра J_{ita} , J_{itt} , RAP , PPQ код васпитачица које певају у хору указује на глас слабијег квалитета, ирегуларну оклузију гласница, промукао или задихан глас.

Што нас наводи на закључак да певање у хору неповољно утиче на глас васпитачица које припадају подузорку васпитачица старосне доби од 30 до 45 година.

Статистички значајна разлика у акустичким карактеристикама гласа васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору, а припадају подузорку васпитачица старосне доби од 45 до 60 година пронађена је на 4 од укупно 17 испитиваних параметара. Параметри на којима је пронађена статистички значајна разлика се односе на параметре варијабилности фреквенције (F_0 , $M F_0$, T_0 , F_{lo}), односно на овим параметрима је статистичка значајност $p < 0,05$. Просечне вредности параметара F_0 ($M=236,7529$), $M F_0$ ($M=236,7214$), F_{lo} ($M=22,3085$) су више у групи испитаника која пева у хору. Просечна вредност параметра T_0 ($M=5,0498$) је виша у групи испитаника која не пева у хору. Поређење вредности параметара између испитаника који певају у хору и оних који не певају у хору, а који припадају подузорку васпитачица старосне доби од 45 до 60 година, показује да постоји позитиван утицај певања у хору на акустичке параметре гласа, односно на параметре варијабилности фреквенције.

18. ЗАКЉУЧАК

Вокални апарат је јединствен зато што поседује широк дијапазон вокалних могућности: флексибилност говорне модулације, лепоту и емоцију говорног и певаног гласа. Правилан, чист и естетски квалитетан глас представља средство комуникације међу људима и кроз говор као савршенији облик чини најсвеобухватнију људску активност (Петровић-Лазич и Косановић, 2008).

У овом истраживачком раду приказане су акустичке карактеристике гласа васпитачица употребом најсавременије лабораторије за акустичку анализу гласа.

На основу анализе добијених резултата истраживања изведени су следећи закључци:

- Постоји статистички значајна разлика између васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору. Статистички значајне разлике присутне су на параметрима варијабилности фреквенције (Fo, MFo, To, Fhi, Flo). Статистички значајно више просечне вредности параметра Fo, MFo, Fhi, Flo запажају се у групи васпитачица које певају у хору, док је само на параметру To запажена виша просечна вредност у групи васпитачица које не певају у хору.
- Постоји статистички значајна разлика у акустичким параметрима гласа у односу на врсту певачког гласа (сопран, алт). Статистички значајна разлика пронађена је на параметрима варијабилности фреквенције (Fo, MFo и To). Статистички значајно више просечне вредности параметара Fo и MFo запажене су у групи васпитачица које певају сопран, док је само на параметру To запажена виша просечна вредност у групи васпитачица које певају глас Алт.
- Не постоји статистички значајна разлика у акустичким параметрима гласа између пушача и непушача.
- Не постоји статистички значајна разлика у акустичким параметрима гласа међу старосним категоријама васпитачица.
- Постоји статистички значајна разлика у акустичким параметрима гласа између група испитаника у односу на дужину радног стажа.

Више просечне вредности параметра средња вредност периода фреквенције (T_0) пронађене су у групи испитаника чија је дужина радног стажа до 15 година

- Постоји статистички значајна разлика у акустичким параметрима гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору на подузорку пушача. Статистички значајна разлика пронађена је на параметрима варијабилности фреквенције (F_0 , $M F_0$, T_0 , J_{ita} , J_{itt} , RAP , PPQ) и параметрима варијабилности интензитета (vAm). Више просечне вредности параметра F_0 , $M F_0$, J_{ita} , J_{itt} , RAP , PPQ и vAm су статистички значајно више у групи васпитачица које певају у хору, само је на параметру средња вредност периода фреквенције (T_0) пронађена статистички значајно виша вредност у групи васпитачица које не певају у хору, а на подузорку пушача.
- Постоји статистички значајна разлика у акустичким параметрима гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору на подузорку непушача. Статистички значајна разлика је присутна на 4 параметара од укупно 17 испитиваних. Статистички значајна разлика присутна је на параметрима варијабилности фреквенције, F_0 (просечна вредност основне фреквенције), $M F_0$ (средња вредност основне фреквенције), T_0 (средња вредност периода фреквенције) и на параметру F_{hi} (највиша основна фреквенција). Просечна вредност параметара F_0 , $M F_0$, F_{hi} је стат.значајно виша у групи испитаника која пева у хору, док је само на параметру T_0 просечна вредност стат.значајно виша код испитаника који не певају у хору.
- Поређење вредности акустичких параметара гласа васпитачица које певају у хору и васпитачица који не певају у хору, а на подузорку васпитачица старосне доби од 30 до 45 година, показује да статистички значајна разлика присутна на 6 параметара од укупно 17 испитиваних. Статистички значајна разлика присутна је на параметрима варијабилности фреквенције, J_{ita} (варијације у висини фундаменталне фреквенције), J_{itt} (проценат J_{itta}), RAP (релативна средња вредност пертурбације), PPQ (коефицијент пертурбације), F_{hi} (највиша основна фреквенција) и $v F_0$ (коефицијент варијације основне фреквенције).

Статистички значајно више просечне вредности параметра Fhi, Jita, Jitt, RAP, PPQ, vFo пронађене су у групи васпитачица које певају у хору, а припадају подузорку васпитачица старосне доби од 30 до 45 година.

- Постоји статистички значајна разлика у акустичким параметрима гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору, на подузорку васпитачица старосне доби 45 од 60 до година. Статистички значајна разлика присутна је на параметрима варијабилности фреквенције, Fo (просечна вредност основне фреквенције), MFo (средња вредност основне фреквенције), To (средња вредност периода фреквенције) и Flo (најнижа основна фреквенција). Статистички значајно више просечне вредности параметара Fo, MFo и Flo пронађене су у групи васпитачица које певају у хору, док је само на параметру средња вредност периода фреквенције (To) пронађена виша просечна вредност у групи васпитачица које не певају у хору.

Циљ овог истраживања био је да испитамо акустичке карактеристике гласа код васпитачица, али и утицај позитивних и негативних фактора на вредности акустичких параметара.

Резултати овог истраживања показују да постоје разлике у акустичким параметрима гласа код васпитачица које певају у хору и васпитачица које не певају у хору. Васпитачице које певају у хору постижу више просечне вредности на акустичким параметрима за разлику од васпитачица које не певају у хору. Статистички значајна разлика је посебно присутна на параметрима варијабилности фреквенције.

Према званичним подацима пројекта „Singing Europe“ 4,5% европске популације активно пева у некој врсти колективног певања. То чини цифру од око 37 милиона људи у око милион хорова и других ансамбала. Осим што повољно утиче на гласовне способности певање у хору има још добрих страна. Нова шведска студија открива да певање у хору унапређује здравље срца..

Статистички значајне разлике нису забележене код пушача и непушача. Међутим, велики је број истраживања у којима је доказан штетан утицај дуванског дима на гласовне способности.

Са друге стране кад смо поредили акустичке параметре гласа код васпитачица које певају у хору и које не певају у хору, а припадају подузорку пушача, статистички значајне разлике биле су присутне на чак 8 акустичких параметара од укупно 17 испитиваних. Када смо поредили акустичке карактеристике гласа код васпитачица које певају у хору и које не певају у хору, а припадају подузорку непушача, статистички значајне разлике су биле присутне на 4 акустичка параметра.

Статистички значајне разлике у акустичким параметрима гласа нису уочене у односу на старосну категорију испитаника. Са друге стране статистички значајне разлике у акустичким параметрима гласа су уочене код васпитачица које певају у хору и које не певају у хору, а припадају подузорку испитаника старосне доби од 30 до 45 година, као и у групи испитаника старости од 45 до 60 година.

Можемо закључити да је ово истраживање спроведено на релативном малом узорку испитаника, па су потребна додатна истраживања на ову тему да би добијени резултати били веродостојнији и репрезентативнији. Васпитачи су вокални професионалци, због чега представљају ризичну групу за појаву различитих облика поремећаја гласа. Проблеми са гласом код вокалних професионалаца могу утицати на квалитет живота и каријеру предавача, зато је од изузетног значаја превенција поремећаја гласа као и вокална хигијена.

Програм вокалне хигијене има за циљ да едукује наставно особље како да задрже или модификују факторе који доприносе побољшању гласа (Niebudek-Bogusz et al., 2006). Овим истраживањем нисмо утврдили да ли су васпитачи адекватно едуковани о вокалној хигијени гласа. Због тога бих у додатним истраживањима испитивала и ниво информисаности васпитача о вокалној хигијени гласа. Због високих фонаторних захтева, вокална едукација и вокална хигијена од изузетне су важности у популацији вокалних професионалаца, те представљају основни предуслов вокалног здравља и ефикасности, односно истовремено осигуравају дугу и успешну каријеру.

19. ЛИТЕРАТУРА

1. Болфан – Стошић, Н., Рончевић – Коларић, А. (2006): Особине гласа одгајатељица, наставница и професорица у односу на професионални стаж. *Хрватска ревија за рехабилитацијска истраживања*, Вол. 42 (1), 31-38
2. Голубовић, С., (2016). *Развојни језички поремећаји*- треће допуњено и измењено издање Друштво дефектолога Србије, Београд.
3. Голубовић, С., (2012). *Фонолошки поремећаји*-друго допуњено и измењено издање Друштво дефектолога Србије, Београд.
4. Јовановић-Симић, Н., Славнић, С., (2009). *Атипичан језички развој*. Друштво дефектолога Србије, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд
5. Јовановић – Симић, Н., Дурановић, М., Петровић – Лазић, М. (2017). *Говор и глас*. Универзитет у источном Сарајеву, Фоча: Медицински факултет
6. Кашић, З. (2011). Фонетика. Наставни материјал - *скрипта за студенте логопедског и сурдолошког смера Факултета за специјалну едукацију и рехабилитацију, необјављени подаци* (Србија).
7. Ковачић, Г., Буђановац, А., (2000). Вокална хигијена: Колико о њој знају (будући) вокални професионалци. *Хрватска ревија за рехабилитацијска истраживања*, 36(1), 37-61
8. Ковачић, Г., Фараго, Е. (2013). Квалитет гласа наставница са вокалним замором. *Хрватска ревија за рехабилитацијска истраживања*, 2013, Вол 49, Бр.1, стр. 92-107
9. Matisse, J., Oates, J., Greenwood, K. (1998). Vocal Problems Among Teachers: A Review of Prevalence, Causes, Prevention and Treatment. *Journal of voice*, 12(4), 489-499.
10. Петровић-Лазић, М., Косановић, Р., (2008). *Вокална рехабилитација гласа*. Нова научна, Београд.
11. Петровић-Лазић, М., Косановић, Р., Васић, М., (2012). *Рехабилитација ларингектомираних болесника*. Нова научна, Београд.

12. Петровић-Лазић, М., Бабац, С., Васић, М., (2012). *Резонатори гласа*. Нова научна, Београд.
13. Петровић-Лазић, М., (2015). *Поремећаји гласа код вокалних професионалаца*. Нова научна, Београд
14. Петровић-Лазић, М., Бабац, С., Татовић, М., Иванковић, З. (2011). Анализа гласа пре и после вокалног замора. *Војносанитетски Преглед*, 68(3), 209–213.
15. Петровић-Лазић, М., Бабац, С., Иванковић, З., Косановић, Р., (2009). Мултидимензиона анализа патолошког гласа. *Српски архив за целокупно лекарство*, 137(5-6), 234-238.
16. Ray, N., Ray M., Smith, E., Thibeault, S., Gray, S., Voice Disorders in Teachers and the General Population: Effects on Work Performance, Attendance, and Future Career Choices Department of Communication Sciences and Disorders, University of Uta (542-551)
17. Remacle, A., Morsomme, D., Finck, C. (2014). Comparison of vocal loading parameters in kindergarten and elementary school teachers. *Journal of speech, language and hearing research*, Vol. 57, 406-415
18. Sala, E., Laine, A., Simberg, S., Pentti, J., Suonpaa, J. (2001). The prevalence of voice disorders among day care center teachers compared with nurses. *Journal of Voice*, Vol. 15 (3), 413 - 423
19. Södersten, M., Granqvist, S., Hammarberg, B., Szabo, A. (2002): Vocal behavior and vocal loading factors for preschool teachers at work studied with binaural DAT recordings. *Journal of Voice*, Vol. 16 (3), 356-371
20. Стојановић, Ј., Илић, Н., Станковић, П., Арсенијевић, С., Ердевички, Љ., Белић, Б., Живић, Љ., Банковић, Д., (2012): Фактори ризика од настанка минималних патолошких лезија на гласним жицама вокалних професионалаца- *Војносанитетски преглед* 69(11): 973- 977.
21. Турковић, А., (1997). Компаративна анализа гласа при певању соло и у хору. *Конференција за ЕТРАН*, 574- 577
22. Хеђевер, М., (2010). Основе физиолошке и говорне акустике. Едукацијско рехабилитацијски факултет, Свеучилиште у Загребу, Загреб.

23. Хеђевер М., Фараго Е., Хускић, (2007). Проблеми гласа у вокалних професионалаца, *Acta Med Sal*, 36(1), 1-9
24. Шеховић. И., Петровић-Лазић, М., Вуковић, М., Вуковић, И., (2012). Поређење акустичких карактеристика гласа код наставника пушача и непушача. *Специјална едукација и рехабилитација (Београд)*, 11(3), 435-446
25. Шеховић,И., (2016). *Акустичке карактеристике говора као предиктор успешности вокалне рехабилитације особа са ларингектомијом*. Докторска дисертација. Београд: Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију
26. Шеховић, И., Петровић – Лазић, М. (2018). Корелација између акустичких и перцептивних параметара гласа код наставника. *Београдска дефектолошка школа*, Вол. 24 (1), 29-49
27. Wiskirska-Woźnica, B., Obrebowski, A., Swidziński, P., Wojnowski, W. , Wojciechowska, A. (2004). Effect of smoking on phonation. *Przegląd Lekarski*, 61(10), 1068-1070.